COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 NOVEMBRE 1874,

PRÉSIDÉE PAR M. CL. BERNARD.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Observations méridiennes des petites planètes, faites à l'Observatoire de Greenwich (transmises par l'Astronome royal, M.* G.-B. Airy) *et à l'Observatoire de Paris, pendant le troisième trimestre de l'année* 1874, communiquées par M. Le Verrier.

Dates. 1874.		Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphéméride.	Distance polaire.	Correction de l'éphéméride.	Lieu de l'observation.
			(58) Concordia (1).				
		h m s	h m s		° ′ ″		
Juillet...	1	10.22.27	17. 1.36,86		105. 5.48,2		Paris.
	2	10.17.51	17. 0.56,11		105. 6.44,3		Paris.
	3	10.13.15	17. 0.16,36		105. 7.38,6		Paris.
	4	10. 8.41	16.59.37,99		105. 8.40,2		Paris.
	6	9.59.36	16.58.24,71		105.10.57,5		Paris.
			(129) Antigone.				
				s		″	
Juillet...	1	11.38.33	18.17.55,01	—40,55	99.16. 8,0	— 65,4	Paris.
	2	11.33.49	18.17. 6,67	—40,53	99.22.23,2	— 67,0	Paris.
	3	11.29. 5	18.16.18,87	—40,41	99.28.48,9	— 65,6	Paris.
	4	11.24.22	18.15.31,45	—40,41	99.35.18,5	— 67,8	Paris.
	6	11.14.57	18.13.58,26	—40,46	99.48.42,2	— 69,0	Paris.
	8	11. 5.36	18.12.28,21	—40,18	100. 2.35,6	— 66,5	Paris.
	10	10.56.17	18.11. 1,27		100.16.51,3		Paris.

(1) L'astre est d'une extrême faiblesse.

Dates. 1874.		Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphéméride.	Distance polaire.	Correction de l'éphéméride.	Lieu de l'observation.
				(60) Écho.			
		h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Juillet...	2	11.11.56	17.55. 9,93	+ 2,01	107.58.47,8	+ 1,3	Paris.
	4	11. 2.10	17.53.16,09	+ 1,99	107.59.18,3	+ 0,5	Paris.
	6	10.52.28	17.51.25,08	+ 1,92	107.59.56,5	+ 0,3	Paris.
	7	10.47.38	17.50.30,81	+ 1,89	108. 0.21,9	+ 3,7	Paris.
	8	10.42.49	17.49.37,61	+ 2,08	108. 0.43,2	+ 1,1	Paris.
				(97) Clotho (1).			
Juillet...	2	12.12. 1	18.55.24,95	+ 2,26			Paris.
	8	11.43. 9	18.50. 7,31	+ 2,47	98.21.48,4	— 5,7	Paris.
	16	11.14. 4	18.43. 9,54	+ 1,85	98.50.46,0	+153,6	Greenwich.
	17	11. 8.48	18.41.48,88	—28,43	98.51.55,3	+ 1,0	Greenwich.
	21	10.50.12	18.38.56,20	— 5,32	99.11.39,7	+248,1	Greenwich.
				(79) Eurynome.			
Juillet...	8	12.56.23	20. 3.33,61	— 1,59			Paris.
	16	12.26.45	19.56. 2,63	— 1,82	102.52.25,1	+ 5,9	Greenwich.
	21	12. 2.11	19.51. 7,09	— 2,00	103. 4.51,0	+ 4,4	Greenwich.
	24	11.47.25	19.48. 9,04	— 2,24	103.13.15,9	+ 9,0	Greenwich.
	29	11.13.37	19.43.18,87	— 1,59	103.28.14,4	+ 5,8	Paris.
	30	11. 8.45	19.42.21,99	— 1,59	103.31.21,4	+ 3,5	Paris.
	31	11. 3.52	19.41.25,73	— 1,63	103.34.34,6	+ 5,1	Paris.
Août....	3	10.49.21	19.38.41,36	— 1,63	103.44.23,2	+ 6,3	Paris.
	6	10.34.57	19.36. 4,89	— 1,56	103.54.26,1	+ 6,2	Paris.
	7	10.30.11	19.35.14,74	— 1,59	103.57.48,6	+ 5,3	Paris.
				Comète de Coggia (2).			
Juillet...	8	12.36.54	19.44. 1,55		32.12.20,3		Paris.
				(32) Pomone.			
Juillet...	30	12.59.14	21.33. 9,48	— 1,14	95.29.41,5	+ 3,5	Paris.
Août....	3	12.40.14	21.29.52,19	— 1,28	95.43.56,4	+ 5,8	Paris.
	7	12.21. 6	21.26.27,94	— 1,33	95.59.58,5	+ 5,0	Paris.
	15	11.52. 4	21.19.32,83	— 1,55	96.36.24,3	+ 1,7	Greenwich.
	19	11.32.59	21.16.10,30	— 1,53	96.56. 9,3	+ 2,3	Greenwich.
	21	11.23.28	21.14.31,68	— 1,73	97. 6.14,1	+ 1,3	Greenwich.
	22	11.18.44	21.13.43,38	— 1,72	97.11.20,3	+ 2,4	Greenwich.
	29	10.36.39	21. 8.27,65	— 1,07	97.47. 8,4	+ 4,0	Paris.
	31	10.27.25	21. 7. 5,46	— 1,02	97.57.15,2	+ 1,4	Paris.
Sept....	1	10.22.50	21. 6.25,75		98. 2.20,5		Paris.
	5	10. 4.40	21. 3.59,01		98.22. 9,5		Paris.

(1) Il serait très-difficile de décider si aucune des observations faites à Paris ou à Greenwich se rapporte à la planète Clotho. Cette question ne pourra être résolue que plus tard.

(2) L'observation n'est pas corrigée de la parallaxe.

Dates. 1874.		Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphéméride.	Distance polaire.	Correction de l'éphéméride.	Lieu de l'observation.
				(40) Harmonia.			
		h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Août....	19	12.59.57	22.43.22,52	+ 1,26	105.22.28,7	— 7,6	Greenwich.
	21	12.50.20	22.41.37,06	+ 1,35	105.36.55,6	— 9,6	Greenwich.
	22	12.45.30	22.40.43,11	+ 1,25	105.44. 8,2	— 7,9	Greenwich.
	25	12.30.58	22.37.58,17	+ 1,21	106. 5.19,9	— 7,1	Greenwich.
Sept....	8	11.13.41	22.25. 0,93	+ 1,39	107.30.34,8	— 6,7	Paris.
	9	11. 8.53	22.24. 8,61	+ 1,34	107.35.28,8	— 5,9	Paris.
	12	11. 3.53	22.21.37,05	+ 1,26	107.48.52,8	— 8,1	Greenwich.
				(6) Hébé.			
Sept....	8	12.52.12	0. 3.48,43	+ 4,60	106.49.39,3	+ 0,3	Paris.
	9	12.47.45	0. 3.16,78	+ 4,69	107. 5.49,8	+ 0,7	Paris.
	12	12.43.35	0. 1.35,56	+ 4,62	107.53.30,5	— 1,0	Greenwich.
	15	12.30. 0	23.59.47,60	+ 4,46	108.39.20,9	— 0,9	Greenwich.
	21	12. 2.38	23.56. 0,76	+ 4,69	110. 3.48,9	— 1,5	Greenwich.
	22	11.58. 4	23.55.22,50	+ 4,75	110.16.45,6	— 2,4	Greenwich.
	25	11.44.22	23.53.28,29	+ 4,62	110.53.30,2	0,0	Greenwich.
	25	11.35. 3	23.53.28,52	+ 4,60	110.53.25,7	+ 0,1	Paris.
	26	11.30.30	23.52.51,10	+ 4,63	111. 4.54,8	+ 0,6	Paris.
				(69) Hespéria.			
Sept....	8	12.43.21	23.54.55,68	— 0,01	87.46.29,5	— 2,4	Paris.
	9	12.38.45	23.54.15,57	+ 0,15	87.53. 6,8	+ 4,2	Paris.
	21	11.52.25	23.45.46,05	— 0,04			Greenwich.
	22	11.47.46	23.45. 2,73	— 0,18	89.23.40,5	+ 11,7	Greenwich.
	25	11.24.31	23.42.54,42	+ 0,02	89.45. 0,6	+ 0,6	Paris.
	26	11.19.53	23.42.11,93	+ 0,07	89.52.10,3	— 0,6	Paris.
				(76) Freia.			
Sept....	8	11.58.26	23. 9.53,26	— 1,27	93. 9.27,5	+ 10,6	Paris.
	9	11.53.49	23. 9.12,32	— 1,19	93.14. 4,9	+ 9,4	Paris.
				(91) Égine.			
Sept....	8	12.12.47	23.24.16,72	— 8,38	95.19.49,9	+ 56,6	Paris.
	9	12. 7.58	23.23.24,18	— 8,27	95.24.39,6	+ 59,8	Paris.
	30	10.27.50	23. 5.46,65	— 8,06	96.55.10,6	+ 54,4	Paris.
				(120) Lachésis (1).			
Sept....	8	12.26.40	23.38.11,99	+20,30	90.33.53,5	—170,7	Paris.
	9	12.21.58	23.37.26,01	+20,39	90.36.49,5	—174,4	Paris.
	30	10.43.34	23.21.32,87	+20,31	91.41.49,3	—170,5	Paris.

(1) Comparaison avec le n° 2002 des *Astronomische Nachrichten*.

Dates. 1874.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphéméride.	Distance polaire.	Correction de l'éphéméride.	Lieu de l'observation.
			(34) CIRCÉ (1).			
	h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Sept.... 9	11. 3.42	22.18.57,55	+ 3,41	96.36.17,5	— 12,3	Paris.
			(43) ARIANE.			
Sept.... 12	12.54.17	0.12.19,78	+ 1,25	81.32.22,7	— 6,1	Greenwich.
14	12.44.33	0.10.26,35	+ 1,52	81.43.42,7	— 4,1	Greenwich.
18	12.24.56	0. 6.32,78	+ 1,48	82. 8.14,7	— 7,1	Greenwich.
22	12. 5.16	0. 2.35,91	+ 1,46	82.35. 0,1	— 4,7	Greenwich.
25	11.41.14	23.59.39,82	+ 1,34	82.55.59,3	— 6,0	Paris.
26	11.36.20	23.58.41,80	+ 1,41	83. 3. 7,6	— 6,9	Paris.

» Toutes les comparaisons, à l'exception de celles concernant Lachésis, se rapportent aux éphémérides du *Berliner Jahrbuch*. »

BOTANIQUE. — *Quelques mots sur la théorie algolichénique;* par M. **H.-A. Weddell.**

« Les botanistes, après être restés longtemps d'accord sur la nature et l'origine des gonidies ou cellules colorées des Lichens, sont aujourd'hui divisés d'opinion. Les uns veulent qu'elles se développent sur l'hypha ou tissu filamenteux de ces végétaux; les autres, au contraire, soutiennent qu'elles ont une origine indépendante; que ce sont, en un mot, des Algues que le Lichen s'annexe pour les faire contribuer à sa nutrition.

» C'est surtout depuis les belles observations de M. le Dr Bornet (2), contrôlant les travaux de Schwendener et d'autres sur ce sujet, que la dernière manière de voir a pris faveur en France; mais il s'en faut que tous les esprits y soient ralliés. Or, dans l'état actuel de la question, il me semble qu'il est peu de faits plus propres à entraîner la conviction que ceux que l'on observe chez quelques Lichens fruticuleux du petit groupe des Lichinées.

» On sait que, dans la très-grande majorité des Lichens, les gonidies se rencontrent sous la couche corticale du thalle, leur ensemble n'y formant qu'une assez faible proportion de son volume total, et leur configuration n'influant en rien sur celle de la plante qui les récèle. Elles se présentent alors très-fréquemment sous la forme de corps globuleux et d'un vert bril-

---

(1) Il n'a pas été possible de s'assurer si l'astre observé est bien la planète.

(2) *Recherches sur les gonidies des Lichens* (*Ann. Sc. nat.*, *Bot.*, 5e série, t. XVII, p. 45).

lant, que les algolichénistes rapportent aux Algues, connues sous les noms de *Protococcus* ou de *Cystococcus*.

» Au contraire, dans beaucoup de Lichinées, non-seulement les gonidies constituent la portion la plus considérable du volume du Lichen, mais elles lui communiquent leur forme. De plus, l'hypha, au lieu de contenir l'Algue, y est contenu et forme, sous sa gaîne, un lacis plus ou moins apparent, sur lequel se développent les apothécies. C'est aux Lichens ainsi constitués que quelques lichénographes ont donné le nom de *Pseudo-Algæ*, dénomination bien en rapport avec un faciès qui semblait dénoter un état intermédiaire entre les Lichens et les Algues. Malheureusement on n'en est pas resté là; car, sous ce nom de *Pseudo-Algæ*, on a non-seulement compris les Lichinées ayant la forme d'Algues, mais aussi bien les divers genres d'Algues auxquels ces Lichens avaient emprunté leurs gonidies. Pour les auteurs auxquels je fais allusion, les *Stigonema* et les *Scytonema* ne sont plus, dès lors, des Algues, mais des Lichens incomplets, des *gonidies libres;* de même que les *Cystococcus* et les *Chroococcus* ou *Trentepohlia*, qui tapissent si fréquemment les écorces et les parois humides, sont les *gonidies libres* de la plupart des Lichens foliacés et crustacés.

» Prouver que les *Stigonema* ou *Sirosiphon* et genres alliés sont de véritables Algues, c'est donc, si je ne m'abuse, détruire un des principaux arguments invoqués aujourd'hui, à l'appui de leur manière de voir, par les adversaires de la théorie algolichénique. Or les faits récemment constatés ne peuvent plus, ce me semble, laisser planer de doutes bien sérieux sur le point en litige.

» Disons d'abord que les observations si précises de M. Janczewski et de MM. Thuret et Bornet, sur la reproduction des *Nostoc* par spores, mettent absolument à néant l'hypothèse dans laquelle ces plantes seraient regardées comme ne représentant qu'un état initial ou une déformation des *Collema*. La germination des *Nostoc*, que les auteurs cités ont pu étudier dans une dizaine d'espèces, est en effet celle d'Algues incontestées, ainsi qu'il est facile de le reconnaître par la comparaison des figures qui en ont été données.

» Mais les *Nostoc* ont encore un autre mode de multiplication : elle consiste dans la division des chapelets de cellules colorées qui concourent à les former en fragments qui, doués d'un mouvement de reptation comparable à celui des Oscillaires, se répandent dans l'eau et ne tardent pas à reproduire la plante (1). Un mode semblable de reproduction se trouve,

---

(1) Ed. Bornet, *Deuxième Note sur les gonidies des Lichens* (*Ann. Sc. nat.*, 5e série, t. XIX).

avec quelques modifications de détail, dans les *Stigonema* et les *Scytonema* et dans divers autres genres d'Algues qui ne s'unissent pas aux Lichens. Dans ces plantes, le sommet du filament s'ouvre, à un moment donné, et laisse sortir un fragment plus ou moins long de son axe coloré, qui se développe en un filament nouveau. « Prétendre, dit avec raison M. Bornet » (*loc. cit.*), que les plantes qui possèdent ce mode caractéristique de re- » production ne sont que des parties élémentaires de végétaux appartenant » à une famille toute différente, c'est assurément hasarder une hypothèse » fort invraisemblable. »

» Si, maintenant, aux faits sur lesquels je viens d'appeler de nouveau l'attention on ajoute celui d'un *Trentepohlia* (1) qui, après avoir fait partie du thalle d'un Opégraphe, reprend, quand celui-ci se détruit, sa forme primitive, en produisant les sporanges propres au genre *Trentepohlia;* si l'on pèse les observations déjà nombreuses démontrant que les gonidies vertes globuleuses des Lichens sont aptes à donner naissance à des zoospores, comment est-il possible de conserver encore, sur le fond de la question qui nous occupe, des doutes légitimes ?

» Pour ce qui est des détails, de nouveaux faits viendront, sans nul doute, compléter un jour une démonstration qui laissera nécessairement quelque chose à désirer, tant qu'il subsistera un seul phénomène obscur à élucider. En attendant, il ne sera pas inutile de faire connaître ici une observation fort intéressante communiquée par M. le professeur Gibelli, de Modène, au Congrès botanique de Florence, en mai dernier, mais non encore publiée. Cet habile observateur a vu plusieurs fois se développer des zoospores dans les gonidies du *Lecanora subfusca*, pendant que celles-ci étaient encore contenues dans le thalle, et se répandre dans son tissu. Ce fait, dont l'exactitude a été reconnue par plusieurs témoins, me paraît avoir une assez grande importance, l'exiguïté des zoospores, le mouvement qui les anime et la facilité de leur germination pouvant être utilement invoqués, pour expliquer l'apparition soi-disant spontanée de la matière verte, dans des parties du thalle des Lichens où il n'existe encore aucun *Cystococcus* adulte.

» J'ajoute, en terminant, que M. le Dr Gibelli vient de me faire savoir que, après avoir pris connaissance du premier Mémoire de M. Bornet, il a entrepris lui-même la culture des gonidies de l'*Opegrapha varia*, et que, au bout d'un certain temps, il a eu le plaisir de voir les gonidies, soumises à l'observation, se développer en magnifiques *Chroolepus* (*Trentepohlia*), qui

---

(1) BORNET, *loc. cit.*

lui ont donné successivement des zoosporanges et des zoospores! l'examen auquel il s'est livré à ce sujet lui fournissant, en somme, la confirmation la plus complète des résultats annoncés par l'habile expérimentateur d'Antibes. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Secrétaire perpétuel pour les Sections de Sciences mathématiques, en remplacement de M. *Élie de Beaumont.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des Membres ayant droit de voter étant 49, et le nombre des votants étant également 49,

M. Bertrand obtient. . . . . 33 suffrages.
M. Faye. . . . . 13 »
M. Jamin. . . . . 1 »

Il y a deux bulletins blancs.

M. Bertrand, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

MÉMOIRES LUS.

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE. — *Note sur l'Acacia gommifère de la Tunisie;* par M. Doûmet-Adanson. (Extrait.)

(Commissaires : MM. Brongniart, Decaisne, Cosson.)

« Au mois de février dernier, avant d'entreprendre un voyage d'exploration dans le sud de la Tunisie, je me mis à la disposition de l'Académie des Sciences pour étudier dans cette contrée, autant que cela me serait possible, les questions qui lui paraîtraient intéressantes.

» L'ensemble des résultats botaniques de mon voyage sera l'objet d'une Note spéciale. Je ne parlerai aujourd'hui que de la constatation de l'Acacia gommifère, vaguement indiqué dans la région de Gafsa, et sur lequel on n'avait, jusque-là, pu se procurer aucune donnée certaine.

» Dès mon arrivée à Tunis, je me suis mis en quête de tous les renseignements qui pouvaient me mettre sur la trace exacte de ce Gommier, et je dois dire que je trouvai partout les meilleures dispositions à me seconder dans mes recherches. Le Bey lui-même, comprenant que, à part l'intérêt

scientifique qui me guidait, il pouvait y avoir une question de revenu pour la régence, voulut bien me communiquer ses souvenirs d'une expédition militaire qu'il avait commandée en personne, et dans le cours de laquelle il avait eu occasion de traverser le pays du Gommier; il donna en conséquence des ordres pour qu'il me fût possible d'explorer cette contrée avec quelque sécurité.

» Muni de tous ces renseignements, je me rendis le plus promptement possible à Sfax, où j'obtins de notre vice-consul, M. Mattei, le concours le plus efficace et le plus dévoué. Sous sa conduite, nous fîmes bientôt route pour Gafsa, longeant d'abord la côte jusqu'à Sidi-Mahed'Deb, puis prenant la direction de l'ouest, ce qui devait nous faire traverser le pays où, selon toute probabilité, croissait l'*Acacia*. Quatre jours après notre départ de Sfax, en arrivant au pied des montagnes de Bou-Hedma, nous rencontrions, le 25 mars, les premiers pieds de l'arbre épineux désigné par les Arabes sous le nom de *T'hala*.

» L'arbre occupe, dans la plaine dite elle-même *du T'hala*, un espace d'environ 30 kilomètres de longueur sur 12 de largeur; cette station, la seule connue en Tunisie, est située à peu près sous 33° 30′ lat. N., environ à mi-chemin de la côte orientale à Gafsa, au pied même de la chaîne des montagnes de Bou-Hedma, qui lui sert d'abri au nord; à l'est, quelques collines, et au sud, un *chott* ou *sebk'ha* (indiqué seulement sur la carte de Pellissier sous le nom de Sebk'ha Naïl) lui servent de limites; ce chott reçoit les eaux saumâtres du torrent ou oued Bou-Hedma; à l'ouest, son domaine se perd insensiblement dans une vallée assez large, formée par la chaîne du Djebel Sened au nord et celle des montagnes des Aï-Eïchas au sud (1).

» Ce vaste espace est légèrement incliné vers le sud, dont il reçoit directement les influences.

» Un composé de sable, de gros graviers et de galets imparfaitement roulés, semblable aux alluvions d'un immense torrent, je n'ose pas dire au lit d'un ancien glacier, forme le sol dans lequel vivent les Gommiers. La nature de ce terrain est calcaire et gypseuse comme celle des montagnes environnantes, dont les couches géologiques se révèlent de la façon la plus remarquable dans les escarpements de la gorge de Bou-Hedma et du Djebel Besbès, qui n'en est que le prolongement vers l'est.

(1) Deux ou trois pieds seulement de cet *Acacia*, isolés et malingres, tués en partie par les vents froids et les basses températures de l'hiver, croissent dans la plaine de la Majoura, sur le versant nord de la chaîne du Bou-Hedma.

Quoique chaude, cette station n'est pas exempte de refroidissements nocturnes assez sensibles, ainsi que nous pûmes l'observer dans les matinées du 26 et du 27 mars, pendant lesquelles le minima descendit à $+ 4°,5$ et $+ 4°,1$. Les Gommiers, du reste, ne s'élèvent pas au-dessus de la plaine; ils s'arrêtent au pied même de la montagne. Ce pays est, en outre, soumis assez fréquemment à de violents coups de vents de l'ouest ou du nord-ouest, qui désolent la contrée et déracinent les plus gros arbres. C'est peut-être à cette cause qu'est due la forme tabulaire caractéristique à laquelle il est facile de reconnaître le Gommier même à de grandes distances; quant au régime des pluies, il est le même que celui de tout le sud de la régence. Des chutes d'eau diluviennes, qui ne se produisent qu'à de très-rares époques, n'interrompent que pour quelques jours les longues sécheresses sahariennes, dont les rosées abondantes des nuits atténuent un peu les effets: tels sont les traits principaux du climat de la plaine du T'hala.

» Les Gommiers ne constituent pas, à proprement parler, une véritable forêt; ce sont plutôt les restes d'une ancienne forêt décimée par des causes diverses, au nombre desquelles il faut compter les dévastations par la main de l'homme, les Arabes ayant la déplorable habitude de sacrifier les plus beaux de ces arbres, soit pour leurs usages domestiques, soit pour se procurer du charbon pour la fabrication de la poudre; d'après eux, le charbon du Gommier aurait une plus grande énergie que celui des autres bois. Il est vrai de dire que, bien que connaissant parfaitement la gomme et l'employant parfois à divers usages, notamment pour fabriquer de l'encre, ils ignorent la valeur réelle de cette substance. Espérons que dorénavant, l'exploitation de la gomme devant être faite pour le compte du gouvernement, des mesures de protection seront prises pour régénérer, ou tout au moins pour conserver les 20 000 à 30 000 pieds d'*Acacia* qui existent encore au T'hala.

» Les Gommiers ne dépassent pas une hauteur de 7 à 8 mètres. Leur tronc, recouvert d'une écorce rugueuse, se divise en plusieurs grosses branches à la hauteur d'environ 1 à 2 mètres; d'après les mesures que j'ai pu prendre, il atteint des proportions qui vont jusqu'à $3^m,70$ de circonférence. Leur tête, élargie et extrêmement rameuse, offre généralement une forme arrondie, plus large que haute, et presque tabulaire à la partie supérieure.

» J'ai rencontré quelques-uns de ces arbres sous lesquels le sol était littéralement jonché de gousses de l'année précédente, non ouvertes; mais je

dois ajouter qu'il m'a été complétement impossible de trouver une seule graine saine. Toutes, sans la moindre exception, avaient été dévorées par un petit Coléoptère du genre *Bruchus*, absent alors, mais que, depuis, j'ai trouvé abondamment dans les fruits de l'année qui m'ont été envoyés par M. Mattei.

» Les Gommiers sont très-inégalement espacés sur toute l'étendue de la plaine; à certains endroits ils constituent des groupes de gros arbres, tandis que sur d'autres points les nombreux jets qui ont repoussé du tronc des arbres coupés au pied forment de véritables fourrés de buissons.

» La gomme, très-rare à l'époque où je me trouvais au T'hala, par suite, me dirent les indigènes, des pluies et des rosées de l'hiver qui la dissolvent, coule des cicatrices du tronc et des grosses branches.

» La spontanéité de l'Acacia dans la plaine de T'hala ne me paraît pas douteuse, bien qu'une sorte de légende, perpétuée chez les indigènes, en attribue l'introduction à une héroïne qui aurait gouverné les tribus du pays il y a plusieurs siècles et l'aurait importé de Rhadamès.

» De la comparaison de mes échantillons avec ceux des herbiers et de l'étude attentive des descriptions et des figures publiées par les auteurs il résulte que l'Acacia de Tunisie doit être rapporté à l'*A. tortilis*, Hayne, dont l'aire géographique comprend l'Arabie, l'Égypte, la Nubie et le Sénégal (1).

» La présence de cet Acacia en Tunisie est une nouvelle preuve des affinités de la flore de la Tunisie méridionale avec celle de l'Égypte, affinités déjà constatées par MM. E. Cosson et L. Kralik. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉLECTRICITÉ. — *Sur les nouveaux perfectionnements apportés aux machines magnéto-électriques*. Note de M. Z.-T. Gramme, présentée par M. Bréguet.

(Commissaires : MM. Fizeau, Jamin, Bréguet.)

« Depuis deux ans, époque de ma première Communication à l'Académie, j'ai continué des études et des expériences sur mes machines magnéto-électriques à courants continus; voici les résultats auxquels je suis parvenu.

» Vers la fin de 1872, je n'avais encore établi qu'une seule machine pour

(1) L'*A. tortilis* est très-voisin de l'*A. Seyal*, Delile, qui a la même distribution géographique et ne paraît en être qu'une simple variété.

la lumière, deux machines pour la galvanoplastie et quelques petites machines pour les démonstrations scientifiques.

» Les machines à démonstration pouvaient rougir $0^m,10$ de fil de platine de 3 dixièmes de millimètre de diamètre; celles qui sont actuellement fabriquées dans l'atelier de M. Bréguet et dans le mien rougissent jusqu'à $0^m,40$ du même fil, c'est-à-dire quatre fois plus que les premières, sans que le poids de la matière ni le prix de la main d'œuvre ait varié.

» Cette augmentation considérable dans l'intensité du courant est principalement due à l'emploi des nouveaux aimants feuilletés de M. Jamin, dont l'Académie connaît la construction si remarquable.

» Une des machines à galvanoplastie avait été expédiée en Angleterre; l'autre, livrée à Paris à MM. Christofle et Cie, fonctionne depuis deux ans, à l'entière satisfaction des acquéreurs. Elle n'a exigé aucune réparation, et tout son entretien consiste dans le graissage de l'axe. Son bâti est en bronze, il repose sur une large semelle en bois. Sans rien changer à la partie électrique, j'ai construit, tant à la fin de 1872 qu'au commencement de 1873, dix machines avec bâti en fonte, qui fonctionnent dans divers ateliers. Ces machines pèsent 750 kilogrammes chacune; elles possèdent quatre barres d'électro-aimants et deux anneaux de bobines sur l'arbre. Le poids du cuivre entrant dans leur construction est de 175 kilogrammes. Leurs dimensions sont de $1^m,30$ de hauteur, $0^m,80$ dans la plus grande largeur. Elles déposent $0^{kg},600$ d'argent à l'heure et nécessitent, pour ce dépôt, une force de 75 kilogrammètres.

» Le nouveau type de machine à galvanoplastie que je viens de combiner n'a qu'un anneau central au lieu de deux et deux barres d'électro-aimants au lieu de quatre. Son poids est de 177 kilogrammes; le poids de cuivre garnissant l'anneau et les barres d'électro-aimants de 47 kilogrammes. Ses dimensions sont de $0^m,55$ de côté sur $0^m,60$ de hauteur; il dépose, comme l'ancien type, $0^{kg},600$ à l'heure. Sa marche est bonne en tous points, ainsi que viennent de le constater MM. Christofle et Cie. La force motrice nécessaire à son fonctionnement n'est plus que de 50 kilogrammètres.

» Comparé au modèle de 1872, celui de 1874 possède les avantages suivants : 1° il exige un espace moitié moindre pour son installation; 2° son poids total est réduit de plus des trois quarts; 3° le cuivre nécessaire à sa construction est réduit de près des trois quarts; 4° il économise 30 pour 100 sur la force motrice.

» Ces perfectionnements ont été obtenus par la suppression de la bobine excitatrice, en mettant l'électro-aimant dans le circuit même du cou-

rant; par la meilleure disposition des garnitures de cuivre des barres des électro-aimants, et par une faible augmentation de vitesse.

» La garniture des électro-aimants, que je faisais avec du fil rond, est aujourd'hui formée d'une bande de cuivre mince, tenant toute la largeur d'une demi-barre d'un électro-aimant, de sorte que cette garniture ne se compose, en réalité, pour une machine, que de quatre larges rubans.

» La disposition qui consiste à mettre l'électro-aimant dans le circuit, pour supprimer la bobine excitatrice, a donné lieu à un phénomène de changement de pôle que j'ai dû annuler. Lorsque les machines sont en mouvement et le circuit fermé sur des bains métalliques, les pôles restent les mêmes pendant tout le temps de la marche; mais, dès qu'un arrêt se produit, par une cause accidentelle ou volontaire, les pôles changent de nom, de telle sorte que, si l'on remettait en marche sans rien changer aux conducteurs, on ferait un travail inverse, c'est-à-dire que dans le cas d'argenture, par exemple, on désargenterait les objets qui se trouveraient dans le bain. Pour obvier à cet inconvénient, j'ai imaginé de faire couper le courant automatiquement, dès que la machine se ralentit; j'évite ainsi les courants secondaires qui seuls occasionnent les changements de pôles.

» Pour bien me rendre compte des avantages que mon nouveau modèle possède sur celui de 1872, j'ai modifié une ancienne machine et je lui ai appliqué tous les changements récents. Cette transformation a donné les résultats prévus, car le dépôt d'argent s'est élevé à $2^{kg},100$ à l'heure, au lieu de $0^{kg},600$.

» Ma première machine à lumière alimentait un régulateur de 900 becs Carcel; son poids total atteignait 1000 kilogrammes. Elle possédait trois anneaux mobiles et six barres d'électro-aimants. Un des anneaux excitait l'électro-aimant, les deux autres produisaient le courant utilisable. Le cuivre enroulé sur les barres d'électro-aimants pesait 250 kilogrammes, celui des trois anneaux 75 kilogrammes. L'emplacement nécessité pour l'installation était de $0^{m},80$ de côté sur $1^{m},25$ de hauteur. Cette machine, qui a servi pendant longtemps pour des expériences sur la tour de Westminster, à Londres, s'échauffait un peu et donnait naissance à des étincelles entre les balais et les conducteurs; cependant elle n'a donné lieu, depuis deux ans, à aucun inconvénient sérieux.

» Mon nouveau type de machine à lumière est composé d'un bâti en fonte, de deux barres d'électro-aimants et d'un seul anneau mobile central. Il pèse 183 kilogrammes et ne nécessite que 47 kilogrammes de cuivre, tant pour la garniture de son anneau que pour ses électro-aimants. Sa lon-

gueur est de $0^m,55$, sa largeur également de 0,55, et sa hauteur est de $0^m,60$. Sa puissance normale est de 200 becs, mais elle peut atteindre beaucoup plus.

» Voici les résultats moyens de dix séries d'expériences :

Nombre de tours.	Nombre de becs Carcel.	Observations.
650	77	Aucun échauffement ni étincelles.
850	125	
880	150	
900	200	
935	250	Léger échauffement, pas d'étincelles.
1025	290	Échauffement et étincelles.

» Je n'ai pas à m'occuper ici de la machine de l'Alliance, qui a toujours donné d'excellents résultats pour l'éclairage des phares; cependant il me paraît utile de faire le rapprochement suivant, pour bien indiquer les progrès récents obtenus dans l'importante question de l'éclairage.

» Une machine de l'Alliance, établie au phare de la Hève, produisant 200 becs, pèse environ 2000 kilogrammes et nécessite un espace de $1^m,70$ de longueur sur $1^m,30$ de largeur et $1^m,50$ de hauteur. Ma nouvelle machine pèse donc le douzième de celle qui existe à la Hève, et tient dans un espace sept fois moindre en surface et dix-huit fois moindre en volume.

» Les appareils à courants continus, n'ayant ni bielles, ni manivelles, ni point mort, conviennent éminemment pour des expériences de transformation d'électricité en travail : aussi j'ai depuis longtemps recherché l'effet utile de leurs fonctions renversées. Voici les résultats que j'ai obtenus avec un simple appareil de démonstration, en me servant d'éléments Bunsen de 0,20 :

Nombre d'éléments.	Nombre de tours de l'anneau.	Force en kilogrammètres.	Observations.
2	760	0,320	Marche irrégulière.
3	810	1,020	Bonne marche.
4	1000	1,020	
»	900	1,800	
5	1100	2,500	
6	1000	3,360	Marche irrégulière.
7	1100	4,140	Bonne marche.
8	1100	5,000	
»	900	4,807	
9	1500	5,115	Le frein était difficile à équilibrer.
10	1700	5,520	Bonne marche.
»	1300	6,165	Marche irrégulière.

» Les différences observées dans la marche provenaient toutes de l'état des éléments, qu'il a fallu recharger plusieurs fois pendant les essais. La machine s'est toujours bien comportée, avec 2 éléments comme avec 10.

» Une application de la fonction renversée dont je viens de parler est le transport des forces à grandes distances. Il suffit, en effet, d'établir une machine près d'une source de force motrice et d'envoyer le courant produit dans une seconde machine au moyen d'un câble métallique, quels que soient d'ailleurs l'éloignement de la seconde machine et les sinuosités du sol.

» J'ai fait à ce sujet une expérience assez concluante. Une machine magnéto-électrique recevait le mouvement d'un moteur à vapeur, et nécessitait pour sa mise en marche une force égale à 75 kilogrammètres, mesurée au frein; l'électricité produite était envoyée dans une deuxième machine qui, également munie d'un frein de Prony, produisait 39 kilogrammètres, c'est-à-dire un peu plus de la moitié de la force primitive. Comme l'électricité passait par deux machines, ou, ce qui revient au même, comme il y avait une double transformation de travail en électricité et d'électricité en travail, chaque machine, bien qu'elle n'eût pas été faite pour cet usage, avait un rendement supérieur à 70 pour 100.

» Pour terminer, je signalerai une petite machine dans laquelle l'anneau est formé de deux fils de diamètres différents et d'un double collecteur de courants. Cette machine a la propriété de convertir l'électricité de quantité, provenant d'une pile ou d'une autre machine, en électricité de tension, ce qui permet, par exemple, de faire de la télégraphie avec 2 éléments Bunsen.

» Ce modèle est surtout applicable à la Médecine et aux expériences scientifiques. Je ferai connaître ultérieurement les résultats que j'ai obtenus dans différentes applications. »

CHIMIE VÉGÉTALE. — *De la matière sucrée contenue dans les Champignons;* par M. A. Müntz.

(Commissaires : MM. Brongniart, Pasteur, Berthelot.)

« Dans de précédentes recherches (1) j'ai établi que les Champignons supérieurs contiennent, dans leurs tissus, de la matière sucrée, sous forme de mannite, de tréhalose ou d'un glucose d'espèce indéterminée.

(1) *Comptes rendus*, t. LXXVI, p. 649.

» Le rôle de la matière sucrée dans la vie des plantes est des plus importants ; c'est la forme par laquelle passe le plus ordinairement le carbone, tant pour s'approcher que pour s'éloigner du maximum d'organisation; tout ce qui peut éclairer l'histoire de ces corps se rattache donc aux fonctions les plus intimes des végétaux. Cette considération m'a engagé à examiner, sous ce point de vue, les Champignons inférieurs qui jouent le rôle de ferments et de moisissures. Dans les ferments proprement dits, tels que la levûre de bière, je n'ai pas pu constater les matières sucrées caractéristiques des Champignons, la mannite et le tréhalose, soit qu'ils n'en continssent réellement pas, soit que la grande quantité de matières solubles qu'ils fournissent n'ait pas permis d'isoler ces sucres, perdus dans la masse des produits dont la séparation est presque impossible.

» Les moisissures, au contraire, ont donné des résultats d'une grande netteté. Le *Penicillium glaucum*, cultivé sur des solutions d'amidon, de sucre interverti, d'acide tartrique, de gélatine, auxquelles on avait ajouté les éléments minéraux nécessaires, contenait constamment dans ses tissus des quantités très-appréciables de mannite, qu'on pouvait en extraire par l'alcool bouillant, après une dessiccation préalable.

» La production de mannite aux dépens des éléments de l'acide tartrique mérite d'attirer l'attention. En effet, la constitution de ces deux corps est très-différente; la molécule d'acide tartrique est plus simple, et contient une quantité moindre d'équivalents de carbone; c'est donc une véritable synthèse qu'accomplit le *Penicillium*, accessoirement à sa fonction principale qui est une combustion complète inverse de la fonction synthétique, plus spécialement propre aux végétaux à chlorophylle.

» Le *Mucor mucedo*, cultivé sur du crottin de cheval, sur des haricots pourris, sur des graines de colza en voie de germination, et traité également par l'alcool bouillant, a donné du tréhalose sans mélange de mannite. La facilité avec laquelle ces deux sucres cristallisent en a permis la détermination certaine. Sous le point de vue de la présence des matières sucrées dans leur orgnisme, les moisissures rentrent donc dans le cas des Champignons supérieurs.

» Les Myxomycètes sont des êtres singuliers dont les affinités sont loin d'être nettement déterminées. En effet, certains auteurs, et parmi les plus autorisés, comme M. du Barry, en font une classe à part, intermédiaire entre les animaux et les végétaux; d'autres botanistes les placent, quoique avec hésitation, parmi les Champignons. Il n'était pas sans intérêt de rechercher quel sucre contiennent ces organismes.

» L'*Æthalium septicum*, vulgairement appelé fleur de tan, est le plus connu parmi eux; il forme à la surface du tan humide des plaques épaisses, d'un jaune vif, constitué par un protoplasma nu, et offrant ainsi le curieux exemple d'un être sans cellule ni tissu. Au bout de quelques jours, cette masse se transforme en une poudre brune, formée par des spores analogues à ceux des Champignons. Braconnot (1) a fait l'analyse immédiate de l'*Æthalium;* il y a trouvé plus de 20 pour 100 de sels calcaires, une matière adipeuse jaune, etc.; il n'y signale pas de matière sucrée. En le traitant par l'alcool bouillant, j'ai obtenu une abondante cristallisation de tréhalose.

» La présence du tréhalose dans les Myxomycètes les rapproche des Champignons, si la composition immédiate peut constituer un argument quand il s'agit de classification.

» Dans une prochaine Note je traiterai de la respiration des Champignons en présence et en l'absence de l'air, et de la fermentation alcoolique, qui se produit dans leurs cellules lorsqu'ils sont soustraits à l'action de l'oxygène. »

VITICULTURE. — *Effets du sulfocarbonate de potassium sur le Phylloxera;* par M. **Mouillefert**, délégué de l'Académie.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Cognac, 21 novembre 1874.

« Depuis ma dernière Communication sur le sulfocarbonate de potassium, j'ai continué à expérimenter ce produit en variant de différentes manières les modes d'application.

» Les nouvelles expériences que j'ai faites peuvent être groupées en deux catégories :

» 1° Répétition, dans d'autres terrains, des expériences qui m'avaient donné un succès complet;

» 2° Diminution de la quantité d'eau, jusqu'à emploi du sulfocarbonate pur.

» I. *Emploi du sulfocarbonate de potassium, délayé ou concentré.* — La première expérience fut faite le 16 octobre, sur une jeune vigne de douze ans, appartenant à M. Cocuand, propriétaire à Cognac, et située dans un sol calcaire argileux, à sous-sol crayeux.

» Douze ceps occupant une surface d'environ 20 mètres carrés et forte-

(1) *Annales de Chimie et de Physique;* 1re série, t. LXXX, p. 283.

ment phylloxérés depuis l'année dernière, par conséquent très-affaiblis, après avoir été déchaussés jusqu'aux racines, reçurent chacun, en moyenne, une solution formée de 80 centimètres cubes de sulfocarbonate à 37°,2 B., et de 10 litres d'eau, soit en volume $\frac{80}{10000} = \frac{1}{125}$. Le sol contenait déjà 400 centimètres cubes d'eau par litre de terre.

» Le 25 octobre, je fis arracher un de ces ceps; comme il était jeune, il avait très-peu de racines vivantes et seulement les plus grosses, les plus petites étant mortes sous l'influence du parasite.

» Les racines de ce cep, qu'on avait pu extraire à peu près complétement, grâce au sous-sol crayeux qu'on trouve à 50 ou 60 centimètres de profondeur, et qui ne se laisse pas pénétrer par elles, ne portaient plus d'insectes vivants. Les groupes nombreux qu'on voyait dans les crevasses de l'écorce étaient tous en état de décomposition.

» Le 7 novembre, j'examinai un deuxième cep aussi complétement que le premier; cette fois je trouvai à peine quelques cadavres méconnaissables: le résultat était donc parfait sous le rapport de la destruction du Phylloxera.

» Si maintenant on cherche à quel titre était la solution de sulfocarbonate pendant son action, on sera presque étonné de la puissance de cette substance sur le Phylloxera.

» La surface traitée avait 20 mètres carrés, sur laquelle j'ai répandu $12 \times 80^{cc} = 960^{cc}$ de sulfocarbonate.

» L'eau ajoutée a été de $12 \times 10 = 120^{lit}$.

» L'eau déjà contenue dans le sol, en supposant que l'action de la solution ne dût se faire sentir qu'à $0^m,70$ de profondeur, s'élevait à

$$0,70 \times 20 \times 400 = 5600^{lit}.$$

» Total de l'eau :

$$120 + 5600 = 5720^{lit} \quad \text{ou} \quad 5\,720\,000^{cc}.$$

» D'où le titre de la solution en volume $\frac{960}{5\,720\,000} = \frac{1}{5958}$.

» Si l'on voulait exprimer ce rapport en partant du sulfocarbonate sec et réel, on devrait réduire cette proportion presque de moitié, la solution employée ne contenant que la moitié de son poids de sel sec environ. On aurait donc $\frac{1}{10000}$ du poids de l'eau, à peu près, pour la quantité de sel sec nécessaire à la destruction de l'insecte.

» II. La deuxième expérience de cette catégorie a été faite sur une autre

vigne de M. Thibault, adjoint de Cognac, âgée d'environ 50 à 60 ans et végétant dans un sol calcaire pierreux ayant peu de profondeur. Les ceps sont phylloxérés depuis deux ans; beaucoup n'ont plus que leurs grosses racines; ils meurent pour la plupart au printemps.

» Seize de ces ceps occupant une surface de 25 mètres carrés environ, après avoir été déchaussés jusqu'aux racines, reçurent, le 24 octobre, en moyenne chacun (car toute la surface a été traitée) 80 centimètres de sulfocarbonate de potassium mélangé à un arrosoir d'eau de la contenance de 10 litres.

» Le 6 novembre, deux ceps furent arrachés complétement. Les souches examinées avec le plus grand soin, ainsi que les racines provenant des plus grandes profondeurs, ne portaient plus de Phylloxeras vivants. Tous ceux que j'ai rencontrés, et ils étaient nombreux, étaient noirs et à un degré de décomposition très-avancé.

» Le 19 novembre, j'examinai de nouveau ces vignes. Un cep ayant été arraché avec le même soin que les précédents, je n'ai pu trouver que quelques rares restes de cadavres de Phylloxeras; la souche et les racines, même les plus profondes, étaient complétement débarrassées de parasites.

» III. On vient de voir que 80 centimètres cubes de sulfocarbonate de potassium à 37°,2 B., employés avec 10 litres d'eau par cep, m'avaient toujours assuré un succès complet, même dans les conditions les plus diverses. Restait à rechercher si cette quantité d'eau, considérable lorsqu'il s'agit d'opérer sur un hectare, ne pouvait pas être abaissée, et si l'on ne pouvait compter davantage sur la pluie pour porter le toxique dans les profondeurs du sol où se trouvait le parasite. Dans ce but, sur les deux vignes ci-dessus de MM. Thibault et Cocuand, j'ai fait les séries d'expériences suivantes :

» 1° Chez M. Cocuand, le 17 octobre, douze ceps déchaussés jusqu'aux racines et sur un rayon de 35 centimètres reçurent chacun 80 centimètres cubes de sulfocarbonate à 37°,2 B., mélangés à 5 litres d'eau.

» 2° Huit autres ceps reçurent la même quantité de sulfocarbonate mélangé à 1^{lit},875 d'eau.

» 3° Six ceps furent traités toujours avec 80 centimètres cubes de sulfocarbonate, mais sans eau.

» Le 25 octobre, j'examinai les ceps de ces trois expériences. Dans la première, avec 5 litres d'eau, je ne trouvai pas d'insectes vivants, même sur les racines les plus profondes (60 à 70 centimètres).

» Avec 1^{lit},875 d'eau, les Phylloxeras des racines supérieures étaient

tous morts; mais à l'extrémité des racines les plus profondes ils ne semblaient pas avoir souffert.

» Enfin, dans l'expérience sans eau, le résultat était encore plus incomplet sur les racines inférieures; la substance n'était pas arrivée jusque-là, ou du moins, si les eaux de pluie et l'humidité du sol en avaient amené par diffusion, la quantité avait été trop faible pour produire une action délétère sur le Phylloxera.

» Le 7 novembre, je visitai de nouveau ces expériences; cette fois, à ma grande satisfaction, je trouvai les résultats très-complets. Je ne pus rencontrer, dans les deux derniers essais, que quelques rares Phylloxeras vivants et seulement sur les extrémités des plus profondes racines. Le toxique resté en assez forte proportion dans le sol était descendu au plus bas par l'action des eaux de pluie (1).

» Enfin le 19 novembre, comme dans l'observation du 7, les extrémités des racines les plus profondes portaient encore quelques insectes vivants, mais il n'y avait plus rien à espérer, puisque le toxique était resté douze jours sans produire d'effet.

» IV. Le 24 octobre, dans la vigne de M. Thibault, située en sol calcaire et dont j'ai parlé plus haut, je fis la série d'expériences que voici :

» 1° Dix-huit ceps, déchaussés à 15 centimètres de profondeur et sur un rayon de 35 centimètres, reçurent chacun 80 centimètres cubes de sulfocarbonate dilué dans 5 litres d'eau.

» 2° Douze ceps, placés à côté des premiers et préparés de même, reçurent aussi 80 centimètres cubes du produit toxique dilué dans 2 litres d'eau.

» 3° Huit ceps reçurent le sulfocarbonate dilué dans 1 litre d'eau;

» 4° Enfin, pour cinq ceps, les 80 centimètres cubes du sulfocarbonate furent employés purs et sans addition d'eau.

» Le 6 novembre, ces expériences visitées, je constatai qu'avec 5 litres d'eau, comme d'habitude, partout où la solution toxique avait passé, dans le sens radial comme dans le sens de la profondeur, les insectes étaient tous morts; mais, au milieu de l'espace compris entre deux ceps (large de 40 centimètres environ et que l'on avait négligé de traiter à dessein), à 10 centimètres de l'endroit où la substance avait pénétré, les insectes ne semblaient pas avoir été incommodés; ce qui prouve, une fois de plus,

(1) Entre mes deux observations il était tombé 40 millimètres d'eau, soit 40 litres par mètre carré.

combien il est nécessaire que toute la surface soit traitée si l'on veut avoir un succès complet, et combien l'eau est indispensable pour la bonne diffusion de la substance.

» Avec 2 litres ou seulement 1 litre d'eau, les racines supérieures seules ne portaient plus de Phylloxeras vivants; les inférieures avaient encore leurs groupes à peu près intacts.

» Dans l'essai effectué sans eau, le résultat était encore plus incomplet sur les racines situées au-dessous de la place où le toxique avait été déposé.

» Le 19 novembre, après de fortes pluies tombées huit ou dix jours auparavant, je visitai de nouveau ces expériences. A ma grande satisfaction, je ne trouvai plus de Phylloxeras vivants, dans le sens de la profondeur, dans toutes les expériences, même dans celles où je n'avais pas mis d'eau. Ici, grâce à la nature du sol, qui est très-perméable, et grâce également à la faible profondeur à laquelle s'enfoncent les racines (50 à 60 centimètres) de la vigne, le succès était complet, et l'on aurait pu se dispenser d'étendre le sulfocarbonate d'eau; les eaux de pluie avaient suffi.

» En résumé, de ces deux catégories d'expériences il résulte que la quantité d'eau, strictement nécessaire, dont il faut étendre le sulfocarbonate peut varier, suivant les sols, de zéro à 10 litres (expériences d'hiver); que plus les sols seront profonds et imperméables, plus la quantité d'eau ajoutée devra être considérable; que, dans les sols perméables peu profonds et lorsqu'on pourra compter sur une forte pluie, l'eau employée comme véhicule pourra être réduite au minimum.

» D'où il ressort que ce sera à chaque viticulteur à déterminer préalablement, par une série d'expériences, cette quantité minima d'eau dont il devra étendre son sulfocarbonate avant de l'appliquer sur ses vignes.

» Le procédé qui consiste à se servir de l'eau comme véhicule des sulfocarbonates me paraît infaillible, mais à la condition qu'on traitera toute la surface infestée et que la quantité d'eau employée ou pluviale sera suffisante pour porter le toxique jusqu'aux plus grandes profondeurs, ou, en d'autres termes, qu'il parviendra partout où il y aura des Phylloxeras.

» *Expériences avec le sulfocarbonate de baryum.* — Ce produit, qui avait donné de bons résultats sur des vignes en pots, a été aussi expérimenté sur des vignes de la grande culture.

» Le 17 octobre, deux ceps de la propriété de M. Cocuand reçurent chacun, après avoir été déchaussés, 75 grammes de ce sel sec. Après un mois de séjour dans le sol, le produit est à peine à moitié altéré. Les racines voisines de ce toxique n'ont plus de Phylloxeras, mais celles qui se trouvent

plus bas en portent encore. La faible solubilité de ce sulfocarbonate serait donc un obstacle à son action délétère; il n'arriverait pas en assez forte quantité dans les couches inférieures du sol pour produire un effet toxique sur le Phylloxera. Néanmoins, comme il se conserve longtemps dans le sol, on pourrait l'employer avantageusement peut-être comme préservatif. Je compte m'en assurer ultérieurement.

» *Expériences avec divers insecticides.* — Un mélange de 1 kilogramme de sulfure de potassium et de 4 litres d'urine de vache, essayé sur un cep, n'a produit aucun effet sensible sur le Phylloxera.

» 50 grammes d'acide phénique dissous dans 2 litres d'eau et versés au pied d'un cep n'ont pas non plus produit d'effet sur le Phylloxera. Je savais déjà, par d'autres expériences faites antérieurement dans des pots, que ce corps était à peu près inoffensif pour le Phylloxera; ainsi j'avais vu des insectes vivants après quatre heures d'immersion dans une dissolution concentrée de ce produit.

» Le *schiste bitumineux,* le sulfure de baryum, le tannin pur, le tan de chêne, l'*Euphorbia sylvatica* sont également sans action, même sur les Phylloxeras des vignes en pots, à plus forte raison sur celles des ceps de la grande culture. »

VITICULTURE. — *Méthode suivie pour la recherche de la substance la plus efficace pour combattre le Phylloxera à la station viticole de Cognac* (suite). Note de M. **Max. Cornu**, délégué de l'Académie.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Les engrais donnent aux vignes, même fortement épuisées, une vigueur réelle, mais *passagère.* Sous leur influence, la plante émet des radicelles nouvelles; elles sont la proie d'insectes qui y prospèrent et dont le nombre s'accroît par cela même de plus en plus. Combien d'industriels peu scrupuleux spéculent sur cette amélioration apparente seulement et s'enrichissent aux dépens du propriétaire abusé ! Les radicelles se chargent de nombreux renflements sous l'influence du Phylloxera et pourrissent avant la fin de l'été, tous ensemble; les rameaux n'ont pas encore *aoûté,* pour employer l'expression des viticulteurs; la plante n'a pas encore emmagasiné la nourriture qui doit lui servir de provision pour le printemps suivant. Le cep se trouve donc, à la fin de la saison, sans nourriture accumulée en réserve dans ses tissus et pour ainsi dire dans le même état que s'il avait misérablement végété sans l'adjonction des engrais.

» Une plante saine, fumée abondamment, profite de la nourriture qu'on lui donne et en garde quelque chose en réserve : la vigne malade en profite aussi, mais *ne peut rien en garder*. On peut donc dire, au point de vue de la guérison réelle, que les engrais, sans propriété insecticide, employés seuls ne peuvent la produire, quoiqu'ils paraissent le faire : fumer une vigne phylloxérée sans tuer les Phylloxeras, c'est farder un malade pour lui donner les apparences extérieures de la santé. Ainsi la vigueur de la vigne ne prouve pas d'une façon absolue qu'une vigne soit guérie. *La vigueur de la végétation ne doit donc pas être prise comme un critérium de guérison.*

» Aussi, dans les essais entrepris à la station viticole de Cognac, a-t-on poursuivi le but unique, non pas de rendre les vignes florissantes, mais de détruire le Phylloxera. Le second énoncé entraîne le premier sans équivoque; mais le premier peut donner lieu à des confusions. Une vigne florissante n'est pas pour cela une vigne guérie; c'est cette méprise qui est trop souvent exploitée dans un but de lucre et contre laquelle on doit se mettre en garde (1).

» Le traitement appliqué aux vignes pourra tout d'abord, au lieu de les rendre florissantes, leur donner un aspect misérable, tout en les ayant guéries; mais cette apparence due à une souffrance temporaire et salutaire disparaîtra bientôt; cependant la plante serait longtemps avant de reprendre son aspect ordinaire et de combler le déficit des réserves de toute sorte que la plante saine contient dans ses tissus. C'est alors qu'on pourra, pour abréger de beaucoup la *convalescence* toujours très-longue dans les conditions ordinaires, appliquer des engrais énergiques; le végétal en profitera pour émettre des pousses plus vigoureuses et accumulera les éléments nutritifs pour l'avenir; il pourra, dans le sol désormais inhabitable pour le Phylloxera, émettre des radicelles nombreuses qui, pour la plupart, demeureront saines et sans renflement, et cette vigueur de végétation, cette verdure du feuillage ne seront plus un signe de santé factice, mais bien de guérison réelle.

» Plus le mal sera ancien et plus il sera difficile d'en faire disparaître les ravages, de restaurer les racines pourries et de renouveler le système

---

(1) Nous sommes heureux de constater dans la Charente, au moins jusqu'ici, le peu de succès obtenu par les vendeurs de remèdes, qui y écoulent difficilement leurs produits et rencontrent une grande défiance, tandis que dans certains pays ils jouissent d'une influence déplorable. Tel a été le premier et salutaire effet de l'établissement d'expériences régulières à la station viticole de Cognac : cela seul est un résultat heureux pour le pays.

d'absorption. Il y a même des cas où il faudra peut-être achever de tuer les vignes trop malades (en tuant les Phylloxeras qu'elles portent pour éviter la contagion) et ne pas essayer, pour ainsi dire, de ressusciter un agonisant. Il faudra probablement appliquer avec énergie le traitement dès que les premiers symptômes extérieurs se montreront, les devancer même par l'examen des racines à l'époque des façons; on devra être toujours en éveil. Un prompt secours épargnera bien du temps et bien des dépenses.

» Il peut se faire que plusieurs opérations soient nécessaires, comme pour le soufrage, qui est cependant le remède le plus efficace contre l'oïdium, de façon à diminuer de plus en plus le nombre des insectes. Quand ceux-ci, décimés à chaque fois, permettront aux petites racines de s'étendre librement dans le sol, quand le chevelu ne se chargera plus que de rares nodosités et subsistera d'une année à l'autre, alors seulement on pourra dire que la vigne peut vivre avec le Phylloxera.

» Elle n'en doit supporter chaque année au plus que ce qu'elle en supporte dans l'état *latent* de la maladie; mais il faut que le viticulteur ait entre les mains un agent efficace pour diminuer sans cesse le nombre croissant des parasites et le réduire à ce point qu'il n'altère ni l'apparence extérieure de la plante, ni la production du fruit. Dans l'application et la pratique, le traitement doit donc remplir les conditions suivantes :

» Il doit tuer tous les Phylloxeras et, s'il en épargne quelques-uns, n'en laisser qu'un nombre insuffisant pour influer sur la récolte de l'année; il faut même qu'il en laisse assez peu pour que le chevelu ne soit pas détruit, ce qui compromettrait les récoltes ultérieures.

» Dans ces conditions, la vigne pourra prospérer et la maladie sera vaincue.

» La série des corps avec lesquels on a fait des expériences est assez longue et ils appartiennent à des substances très-diverses : ils n'ont pas été essayés au hasard et sans ordre, mais classés d'abord par groupes naturels dans lesquels un produit est plus ou moins semblable ou analogue à ceux qui l'entourent ou du moins à l'un d'eux. Ce groupement vaut mieux que le groupement en corps solides, liquides ou gazeux, souvent admis comme catégorie générale, le sulfhydrate d'ammoniaque est-il liquide ou gazeux. Un corps qui se décompose lentement ou émet des vapeurs ayant une tension plus ou moins forte, par exemple la benzine du commerce, doit-il rentrer dans l'une ou l'autre de ces catégories? Le sulfhydrate d'ammoniaque paraît mieux placé à côté de l'hydrogène sulfuré, des

sulfures de potassium et de calcium et du sulfure de carbone dans un groupe contenant le soufre et les produits sulfurés divers, que s'il était séparé de l'hydrogène sulfuré qui est gazeux et du sulfure de potassium qui est solide. Une analogie générale de composition chimique et d'effets physiologiques possibles réunit tous ces corps qui doivent être expérimentés ensemble.

» Le groupe des corps salins contenait les sulfates de cuivre, de fer, de zinc, le bichlorure de mercure, l'acide arsénieux, le chlorure de sodium, etc.

» Les corps alcalins : l'ammoniaque, les alcalis de goudron (de M. Rommier), les sels ammoniacaux (carbonate, sulfate), les eaux ammoniacales de gaz, etc., etc.

» Les empyreumatiques . goudron, pétrole, huile de cade, benzine, essence de térébenthine, naphtaline, acide phénique, etc., etc.

» Dans les produits végétaux se rangeaient les teintures et les décoctions de plantes odorantes ou vireuses, le tabac, l'absinthe, le chanvre, la valériane et les produits fétides qu'on en retire, le suc des euphorbes, les résidus infects de la fabrication de l'huile, etc.

» Il y avait enfin le groupe des substances neutres et fixes : plâtre, charbon, suie, etc.

» La pensée dirigeante était que ces corps voisins les uns des autres doivent avoir des actions analogues. Si l'un d'eux donne de bons résultats, les autres de la même catégorie, par leurs propriétés analogues, pourront donner des résultats semblables, résultats qui pourront cependant différer à cause des propriétés spéciales à chaque corps. L'un d'eux pourra peut-être remplacer l'autre, soit qu'il soit moins cher, plus transportable, plus volatil, solide au lieu d'être liquide; en un mot l'idée était de chercher *l'équivalence* de ces corps vis-à-vis de l'insecte.

» Avec cette méthode, on peut non-seulement se rendre compte de l'effet des substances isolées, mais même de leur mélange avec d'autres. Par exemple, le mélange de bouillie de chaux et de sel marin (*Résultats des travaux de la Commission départementale de l'Hérault*, p. 12, n° 6) ne peut être très-efficace pour la destruction du Phylloxera, puisque les composants isolément sont fort peu actifs. On pourrait de même citer le mélange de naphtaline pure et de chaux, de chaux et de suie, etc.

» Il faut cependant tenir compte des réactions qui peuvent avoir lieu, comme dans le procédé qui prescrit de mélanger 1 kilogramme de sulfate de cuivre avec 25 litres d'eau blanchie avec de la chaux vive; la réac-

tion finale sera du sulfate de chaux ou plâtre et de l'hydrate d'oxyde de cuivre, corps insolubles et sans effet. Dans d'autres cas, les réactions qui se produisent, au lieu de déterminer la précipitation des substances composantes actives en composés inertes, peuvent donner lieu à des produits plus actifs, comme le mélange de fumier et de sulfures alcalins; dans ce cas, il faut se rendre compte des corps formés (ici c'est en majeure partie du sulfhydrate d'ammoniaque, selon M. Dumas), et les essayer particulièrement. »

VITICULTURE. — *Expériences faites sur des rameaux de vigne immergés dans de l'eau contenant divers produits en dissolution* (deuxième partie); par M. A. **Baudrimont**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Ainsi que cela a été dit dans la première partie de ce travail, les liqueurs dans lesquelles ont été plongés les rameaux ne contenaient, en général, que 1 millième du produit qui devait être essayé, contre 1000 parties d'eau. C'est au moins ce qui a été fait pour les substances salines.

» Dans ces expériences, comme dans les précédentes, de l'eau distillée et de l'eau ordinaire ont été employées pour servir de termes de comparaison. Généralement les vases renfermaient deux ou un plus grand nombre de rameaux.

» J'ai pu voir qu'à l'époque avancée, relativement à la végétation, où les expériences ont été faites, les rameaux diffèrent beaucoup les uns des autres : il en est de jeunes, pleins de vie, qui offrent une résistance considérable; il en est d'autres, au contraire, qui se flétrissent rapidement dans les conditions où ils pourraient être conservés. En général, les premiers ont les feuilles d'un vert tendre; les derniers ont les feuilles d'un vert foncé, teinte qui annonce leur décrépitude et la fin prochaine de leur existence. Ce sont les premiers seulement qui ont été observés avec soin et qui ont donné des résultats qui ont été enregistrés.

» *Résumé et conclusions.* — Les expériences qui font l'objet de ce travail ont donné plusieurs résultats singuliers et qui démontrent d'une manière précise que les agents toxiques exercent des actions de divers ordres, auxquelles on ne pouvait s'attendre. Les uns paraissent embellir la vigne et prolonger son existence : telle est l'action produite par le chlorure potassique; les autres la flétrissent et la dessèchent même avec rapidité, comme la créosote et l'acide phénique.

» Le bromure et l'iodure potassiques agissent dans le même sens que le chlorure potassique, mais avec moins d'énergie, énergie qui va en diminuant à mesure que l'équivalent du chloroïde qui entre dans leur composition augmente.

» Le chloral hydraté a exercé une action puissante et funeste : en trois jours, le rameau était mort, mais les signes n'étaient pas les mêmes qu'avec l'acide phénique.

» Un phénomène des plus remarquables a pu être observé dans la chute des feuilles. Dans certains cas, leur pétiole se détachait au point où il était inséré sur le rameau: c'est ce qui est arrivé avec la plupart des substances, telles que le bichlorure de mercure, le chlorure, le bromure et l'iodure potassiques. D'autres fois, c'est le limbe de la feuille qui se séparait à l'extrémité du pétiole, celui-ci demeurant adhérent au rameau; c'est ce qui a été observé avec l'eau ordinaire, les azotates ammonique, potassique et sodique. Une seule fois, les deux modes de séparation ont été observés sous l'influence d'une même substance. Enfin le rameau peut mourir, tandis que ses feuilles continuent à y adhérer : c'est ce qui est arrivé avec le cyanure hydrique, le carbonate ammonhydrique et l'essence de térébenthine.

» Après le chlorure potassique, qui a paru être un agent conservateur tout à fait exceptionnel, le carbonate ammonhydrique a permis au rameau de conserver sa fraîcheur pendant huit jours; ce n'est qu'après cet espace de temps qu'il a commencé à se faner.

» L'oxalate ammonique a paru aussi exercer une action favorable, mais elle l'a été beaucoup moins et, finalement, le rameau a présenté des moisissures à la surface de l'eau.

» La pyrolignite de fer a aussi été un agent conservateur de premier ordre : sous son influence, le rameau tout entier a conservé pendant plusieurs jours une très-belle apparence.

» Le chloroforme a d'abord paru être un agent conservateur; mais, dès le quatrième jour, on a commencé à observer la chute des feuilles.

» Quels que puissent être les enseignements à tirer de ces expériences pour les agents propres à combattre l'épiampélie actuelle, ou pour favoriser le développement de la vigne, ils n'offrent pas moins un véritable intérêt au point de vue de la biologie végétale. On ne pouvait soupçonner que ces agents produiraient des effets aussi variés, et, par suite, que la vigne pouvait être affectée de tant de manières différentes : feuilles demeurant largement étalées ou se plissant, se flétrissant et se desséchant avec une ra-

pidité extrême, quoique le rameau soit plongé dans un liquide; variation dans la couleur verte des feuilles, brunissant ou jaunissant, se couvrant de taches dans le centre des parties libres de leur limbe ou à partir des divisions du pétiole; flexion de ce dernier, plissement de la feuille, sommeil apparent comme avec le chlorhydrate de morphine; action rapide d'agents anesthésiants sur un être auquel on ne connaît pas de système nerveux; empoisonnements variés, conservation apparente; chute des feuilles par la séparation du pétiole d'avec le rameau ou par celle du limbe ou du pétiole : ce sont là autant de faits qui me paraissent ouvrir une nouvelle voie pour arriver à connaître et à comprendre la vie des végétaux. »

AGRICULTURE. — *Sur quelques faits relatifs au Phylloxera, à la submersion des vignes et des blés; application du procédé de M.* Naudin *aux vignes qu'on ne peut pas submerger.* Note de M. G. GRIMAUD (de Caux).

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Les faits s'accumulent pour démontrer que, partout où la submersion des vignes est praticable, le succès est certain et se traduit par une récolte abondante et d'excellents produits. J'ai vu les résultats obtenus au Puy-Sainte-Reparade (Bouches-du-Rhône) par M. Nicollas; ces résultats ont dépassé de beaucoup les espérances. M. Nicollas a maintenant des imitateurs : tous ses voisins aménagent leurs vignes, malades ou non, pour les submerger.

» Voici maintenant d'autres côtés de la question. Des expériences ont été faites pour savoir combien de temps le Phylloxera peut résister à l'immersion. M. Masson, de Courthezon (Vaucluse), a pris trente souches dont les racines étaient couvertes de Phylloxeras; il les a replantées de suite, avec beaucoup de soin, dans trente vases qu'il a submergés dans un bassin d'eau courante, en ayant soin de fermer toute issue à cette eau. Il a laissé ces trente vases pendant dix jours sans y toucher. Le onzième jour il a dépoté un premier vase; les Phylloxeras avaient résisté. Il a continué ainsi, dépotant un vase chaque jour et examinant les souches à la loupe. Ce n'est qu'au dépotage du trentième vase qu'il a trouvé l'insecte asphyxié; d'où il faudrait conclure qu'il faut laisser la vigne sous l'eau pendant quarante jours pour obtenir un succès complet.

» M. de Falbaire, président du Comice agricole d'Aix, vient de prendre l'initiative de l'application du procédé indiqué par M. Naudin, procédé applicable aux vignes qui ne peuvent pas être submergées. Il a fait couper,

un peu au-dessous de la superficie du sol, un carré de vigne contenant 1000 à 1200 ceps, lesquels avaient déjà été traités sans succès avec de l'urine humaine, versée au pied de chaque cep. Il a fait labourer et semer le carré en blé et sainfoin mêlés, dans le but de garnir le sol d'une manière complète, et de laisser séjourner pendant plusieurs années le sainfoin sur place. C'est ce qu'on peut appeler une expérience de physiologie agricole, sur une échelle importante, et pouvant donner lieu à des conclusions pratiques. Il fallait du courage pour l'accomplir. Le succès ne sera confirmé que dans quatre ans; mais, en l'attendant, on n'aura pas laissé le sol improductif comme il le serait par l'arrachage, dans le but de renouveler la plantation.

» Je terminerai cette Communication par un fait relatif à l'arrosage des blés presque mûrs. C'est M. Gueyraud, ancien élève de l'École centrale et lauréat de la prime d'honneur des Basses-Alpes, qui me l'a fourni. Un paysan, propriétaire dans les Basses-Alpes, arrosant son champ seulement dans les années sèches, eut l'idée d'en renouveler l'arrosement quelques jours avant que le blé fût complétement mûr. Dix jours après, au dépiquage, il constata qu'au lieu de quatre charges, que son champ n'avait jamais dépassées, il en avait six d'un excellent blé bien nourri.

» Dans une situation voisine, mais dans un sol différent, des cultivateurs ayant donné à leur terrain la même fumure et la même préparation ont recueilli les produits suivants :

Terrain arrosé..................	32,45	hectolitres de blé par hectare.
Terrain arrosable, mais non arrosé.	24,88	» »

» M. Gueyraud calcule aussi que, dans un prochain avenir, quand enfin la ville de Marseille, utilisant ses eaux d'hiver, recevra les eaux de la Durance dépouillées de leur limon, elle pourra féconder par l'irrigation 2000 hectares au moins de prairies, représentant un supplément de revenu de 400000 francs, et, pour le pays, l'entretien de 7500 têtes de gros bétail. »

M. le Secrétaire perpétuel signale à l'Académie, parmi les pièces concernant le Phylloxera, un Rapport imprimé, fait au Comice agricole de Saintes, sur le Phylloxera, par M. *Xambeu*.

M. Leinen propose, pour détruire le Phylloxera, d'entourer les ceps de vignes avec des bandes de cuivre oxydées en les plaçant, par couches alternatives, dans du marc de raisin.

MM. A. **Basire**, L. **Guyard**, L. **Courtois**, A. **Mellotée** adressent diverses Communications relatives au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission.)

M. **Gagnet** appelle l'attention de l'Académie sur un incendie qui s'est produit à Puteaux dans une teinturerie, et qui paraît dû au frottement d'un tissu de laine qu'on dégraissait avec la benzine.

(Commissaires : MM. Balard, Edm. Becquerel, Berthelot.)

M. **Gazan** adresse une Note sur le refroidissement de la Terre et sur la radiation solaire.

(Commissaires : MM. Faye, Puiseux.)

M. A. **Peyret** adresse une Note concernant l'emploi de l'acide carbonique liquide dans la navigation aérienne.

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

M. E. **Carlier** transmet à l'Académie quelques nouveaux détails sur les ravages produits par la trombe qui a ravagé les bois de la Poëze, près la Poitevinière.

(Renvoi à l'examen de M. Ch. Sainte-Claire Deville.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** annonce à l'Académie l'arrivée à Sydney de l'expédition qui doit observer à Nouméa le passage de Vénus, expédition qui se compose de MM. *André* et *Angot*.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** annonce l'envoi fait à l'Académie des « Rapports sur la collection des documents inédits de l'Histoire de France, et sur les actes du Comité des travaux historiques », en nombre d'exemplaires suffisant pour qu'ils puissent être distribués à ses divers Membres.

MÉCANIQUE. — *Sur la stabilité de l'équilibre d'un corps pesant posé sur un appui courbe.* Note de M. C. **Jordan**, présentée par M. Puiseux.

« Lagrange a donné dans sa *Mécanique analytique*, pour déterminer les conditions de stabilité d'équilibre d'un système matériel, une méthode célèbre, que nous allons rappeler en quelques mots.

» Il donne tout d'abord au système un déplacement virtuel arbitraire, mais infiniment petit, et évalue le travail développé, en fonction des variables indépendantes qui déterminent la nouvelle position du système. Cette expression sera généralement, aux infiniment petits près du troisième ordre, une fonction quadratique T de ces variables. Si cette fonction est négative, la stabilité sera assurée, car l'équation des forces vives fournit sans peine une limite à l'amplitude des oscillations que le système pourra effectuer autour de sa position d'équilibre.

» Cette conséquence subsiste d'ailleurs, comme l'a montré Dirichlet, dans les cas singuliers où la fonction qui exprime le travail cesserait d'être quadratique. Il suffit qu'elle soit essentiellement négative.

» Pour établir que cette condition suffisante est en même temps nécessaire, Lagrange forme les équations différentielles qui doivent régir les oscillations du système, supposées infiniment petites. En thèse générale, ces équations seront linéaires à coefficients constants, et l'on démontre que, si T est positive ou indifférente, leurs intégrales contiendront des exponentielles croissant indéfiniment avec le temps.

» L'hypothèse faite, que les oscillations restent infiniment petites, est donc inadmissible, comme conduisant à une contradiction.

» La méthode que nous venons de rappeler n'est pas universellement applicable. Il existe notamment un cas important où elle ne saurait être employée sans un nouvel examen : c'est celui où le système présente, non plus une position d'équilibre isolée, mais une infinité de semblables positions, se succédant d'une manière continue. Dans ce cas, l'équilibre est en partie indifférent, et l'on dira qu'il est stable si dans toute la durée de ses oscillations le système reste toujours infiniment voisin de l'une de ces positions d'équilibre, lors même qu'il s'écarterait indéfiniment de sa position initiale.

» On voit dans ce cas que, parmi les variables qui définissent la position du système à chaque instant, quelques-unes devront rester infiniment petites; mais les autres pourront prendre des valeurs quelconques. Par suite, l'expression du travail ne pourra être considérée comme se réduisant sensiblement à une fonction quadratique relativement à cette seconde espèce de variables. D'autre part, les équations différentielles qui régissent les petites oscillations pourront cesser d'être linéaires et à coefficients constants.

» Parmi les exemples de ce genre, on peut citer celui d'un solide pesant reposant sur un appui fixe. En effet, son équilibre n'est pas troublé par une

rotation autour de la verticale d'appui : il est donc en partie indifférent.

» Lorsque l'appui est plan, la méthode de Lagrange est néanmoins applicable sans modification, comme l'ont montré Poisson pour l'équation des forces vives, et M. Puiseux pour les équations des petites oscillations. Mais si l'appui est courbe, cas que nous allons traiter, on voit se manifester la double singularité que nous avons signalée plus haut.

» Soient C l'appui fixe, C′ le solide mobile, h la hauteur de son centre de gravité G au-dessus du point d'appui O; S et S′ les surfaces respectives de ces deux corps, supposés orientés de telle sorte que les sections principales de S et de S′ coïncident. Prenons pour axes les tangentes OX et OY à ces sections, et la verticale OZ. Les surfaces S et S′ auront pour équations

$$2z = Ax^2 + By^2 + F, \quad 2z' = A'x'^2 + B'y'^2 + F',$$

A, B, A′, B′ étant les courbures principales, et F, F′ des expressions d'un ordre supérieur au second. Soient, pour fixer les idées, $A \leqq B$, $A' \leqq B'$. Le solide C′ devant être posé sur l'appui C sans le pénétrer, on aura, d'autre part, $A' \geqq A$, $B' \geqq B$.

» Donnons à C un déplacement virtuel. Soient P et P′ les points pris respectivement sur C et C′ que le mouvement amène en contact; x, y, z et x', y', z' leurs coordonnées initiales; $P\xi$, $P\eta$, $P\zeta$ les tangentes aux sections principales et la normale à S au point P; $P'\xi'$, $P'\eta'$, $P'\zeta'$ les tangentes aux sections principales et la normale à S′ au point P′; enfin γ l'angle formé par $P'\xi'$ avec $P\xi$ après le déplacement de cette dernière droite. Il est aisé de calculer en fonction de x, y les cosinus directeurs des droites $P\xi$, $P\eta$, $P\zeta$, ainsi que les courbures principales A_1, B_1 au point P; on peut calculer de même en fonction de x', y' les cosinus directeurs de $P'\xi'$, $P'\eta'$, $P'\zeta'$, ainsi que les courbures principales A'_1, B'_1 au point P′. Cela posé, on obtiendra, par une transformation de coordonnées, la position finale d'un point quelconque q lié à C, et dont les coordonnées initiales étaient des quantités données X, Y, Z.

» Appliquant ces formules au centre de gravité G, on trouvera, après réduction, qu'il s'est élevé de la quantité suivante :

$$\begin{aligned} h_1 - h = &\ \frac{1}{2}\left(\frac{1}{A'} - h\right)(A'x' - Ax\cos\gamma + By\sin\gamma)^2 \\ &+ \frac{1}{2}\left(\frac{1}{B'} - h\right)(B'y' - Ax\sin\gamma - By\cos\gamma)^2 \\ &+ \frac{1}{2M}(Mx + Ny)^2 + \frac{D}{2M}y^2 + R, \end{aligned}$$

en posant, pour abréger,

$$M = \frac{A}{A'}\left[A' - A + \frac{A}{B'}(B' - A')\sin^2\gamma\right], \quad N = \left(\frac{AB}{A'} - \frac{AB}{B'}\right)\sin\gamma\cos\gamma,$$

$$D = \frac{AB}{A'B'}[(A' - A)(B' - B) - (B - A)(B' - A')\sin^2\gamma],$$

et R étant du quatrième ordre en x, y, x', y'.

» D'après Dirichlet, l'équilibre sera stable si $h_1 - h$ est positif, quels que soient x, y, x', y', γ. Faisons d'abord $\gamma = 0$. Pour que $h_1 - h$ reste toujours positif, quels que soient x, y, x', y', il faudra qu'on ait

$$(1) \qquad \frac{1}{A'} - h > 0, \quad \frac{1}{B'} - h > 0, \quad \frac{A}{A'} > 0, \quad \frac{B}{B'} > 0.$$

» Ces conditions suffiront d'ailleurs pour que $h_1 - h$ soit toujours positif, lors même qu'on ferait varier γ. En effet, si $A' > B$, on aura, quel que soit γ, $M > 0$ et $D > 0$; les termes du second ordre, qui donnent leur signe à $h_1 - h$, seront donc essentiellement positifs.

» Si $A' < B$, il n'en est plus de même; mais, dans ce cas, l'angle γ n'est plus susceptible de prendre une valeur quelconque. On peut, en effet, s'assurer que, si γ dépassait la limite λ définie par l'équation

$$(A'_1 - A_1)(B'_1 - B_1) - (B_1 - A_1)(B'_1 - A'_1)\sin^2\lambda = 0,$$

le corps C′ pénétrerait le corps C, ce qui est physiquement impossible.

» Cela posé, $h_1 - h$ sera positif, à moins que les quantités

$$l = A'x' - Ax\cos\gamma + By\sin\gamma, \quad m = B'y' - Ax\sin\gamma - By\cos\gamma,$$
$$n = Mx + Ny, \ D$$

ne soient infiniment petites d'un ordre supérieur au premier; mais, si toutes ces circonstances se présentent à la fois, il faudra, pour déterminer le signe de $h_1 - h$, pousser l'approximation jusqu'au quatrième ordre.

» Ce calcul serait fort long, mais on peut le simplifier par cette remarque, que, si $h_1 - h$ est positif, en supposant C et C′ limités par les surfaces S et S′, il le sera *a fortiori* lorsque ces corps seront respectivement limités par une surface S_1, située entièrement au-dessus de S, et une surface S'_1, située au-dessous de S′. Il résulte de cette observation que $h_1 - h$ sera positif si A et B′ sont de même signe, et que, s'ils sont de signes opposés, il suffira d'examiner le cas où S et S′ sont des surfaces du second degré, et où les deux courbures extrêmes A et B′ sont très-grandes et égales au signe près.

» Cela posé, comme on s'arrête au quatrième ordre, on pourra sup-

poser, dans le calcul de R, que l'on a identiquement $l = m = n = D = 0$. Substituant dans R les valeurs de x, x', y', γ tirées de ces équations, R prendra la forme ky^4, k étant un coefficient qu'on reconnaîtra être indépendant de h. D'autre part, le terme $\frac{D}{2M}y^2$ prendra sa valeur minimum pour $\gamma = \lambda$, et cette valeur pourra de même se mettre sous la forme $k_1 y^4$, k_1 étant encore un coefficient constant.

» En opérant ainsi, on reconnaîtra que k et k_1 sont positifs. Les trois premiers termes de $h_1 - h$ étant d'ailleurs des carrés positifs, toute l'expression sera positive.

» Les conditions (1) sont donc suffisantes pour la stabilité. Nous montrerons qu'elles sont nécessaires en discutant, dans une nouvelle Communication, les équations qui régissent les petites oscillations de C'. »

PHYSIQUE. — *Influence de la température sur le coefficient d'écoulement capillaire des liquides.* Mémoire de M. A. Guerout, présenté par M. Becquerel. (Extrait par l'auteur.)

« Dans une précédente Communication, nous avons étendu la loi de Poiseuille à un cas particulier de l'écoulement des liquides dans les tubes capillaires, celui dans lequel l'écoulement se fait dans un tube vertical sous l'influence seule du poids du liquide. Dans ce cas, la charge et la hauteur sont dans un rapport constant, et la dépense D peut être exprimée par la formule $D = k\delta d^4$, dans laquelle d représente le diamètre du tube, δ la densité du liquide, et k un coefficient constant pour un même liquide. Ce coefficient est d'autant plus grand que le liquide est plus mobile, et l'on peut le considérer comme exprimant la mobilité relative des différents liquides. Comme ce coefficient est un nombre fixe indépendant, ainsi que nous l'avons montré, de la nature du tube employé, nous avons pensé qu'il y aurait intérêt à le déterminer pour un certain nombre de liquides, pour des solutions salines de densités différentes par exemple, afin de voir s'il n'y aurait pas quelque relation entre l'état de concentration ou la composition chimique de la solution et son coefficient d'écoulement capillaire, c'est-à-dire sa mobilité.

» Ne pouvant toujours faire les déterminations à une même température, nous avons tout d'abord étudié l'influence de la température entre 10 et 20 degrés, limites entre lesquelles les expériences devaient être faites.

C'est cette première partie de nos recherches qui fait le sujet de la présente Communication.

» Nous avons opéré avec un appareil dont nous avons déjà décrit précédemment le principe, et nous avons commencé par déterminer à diverses températures le coefficient d'écoulement capillaire de l'eau, détermination importante, le coefficient de l'eau devant servir de terme de comparaison avec ceux des autres liquides.

» En déterminant la dépense par seconde et l'exprimant en millimètres cubes, nous avons déduit de ces nombres la série suivante de coefficients :

Température de l'eau.	Coefficient d'écoulement.
10°	3045
11	3110
12	3190
13	3270
14	3350
15	3440
16	3525
17	3615
18	3703
19	3795
20	3890

» Ces nombres forment une progression géométrique dont la raison est 1,025, et la courbe qui leur correspond est une ligne droite ; en outre, le coefficient d'écoulement augmente à mesure que la température du liquide s'élève. On peut donc dire que la mobilité de l'eau augmente d'une manière uniforme à mesure que la température s'élève.

» Opérant ensuite avec des solutions salines, nous avons constaté que le coefficient d'écoulement de ces solutions s'accroît de la même manière que pour l'eau, à mesure que la température augmente. La série des coefficients d'une même solution à diverses températures forme encore une progression géométrique; mais la raison de cette progression varie avec la nature du sel et la concentration de la solution. Ainsi, tandis que pour l'eau elle est de 1,025, elle devient 1,026 pour une solution de sulfate de potasse à 10 degrés B., et 1,046 pour une solution de carbonate de potasse à 43 degrés B.

» Nous ferons remarquer que le coefficient d'écoulement d'un liquide augmente ou diminue assez rapidement par suite d'une élévation ou d'un abaissement de température. Ainsi le tableau précédent montre que, pour une élévation de température de 10 degrés C., le coefficient d'é-

coulement de l'eau, c'est-à-dire la mobilité du liquide, augmente d'un tiers. Cet accroissement de mobilité correspond à une diminution de la cohésion entre les molécules liquides, ce qui montre que lorsqu'un liquide, chauffé à une température suffisante, se résout en vapeur, c'est par suite d'un affaiblissement progressif de la cohésion qui relie entre elles ses molécules, et non brusquement, que cette force se trouve détruite de façon à permettre la transformation du liquide en vapeur.

» Cette influence de la température sur la mobilité des molécules liquides pourrait peut-être encore se faire sentir dans l'écoulement des liquides au travers des capillaires de l'organisme. L'action du froid, qui, on le sait, arrête la circulation dans les tissus, pourrait être due, non pas à une congélation, mais à la destruction partielle de la mobilité des liquides organiques.

» Les déterminations que nous avons faites des coefficients d'écoulement capillaire de diverses solutions salines ne sont pas encore assez nombreuses pour nous permettre d'établir, dès à présent, une relation entre ces coefficients et la composition ou le degré de concentration du liquide, mais nous espérons pouvoir le faire dans une prochaine Communication. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur le produit d'addition du propylène à l'acide hypochloreux;* par M. L. **Henry**.

« Les produits d'addition des composés dits *non saturés* ont été, dans ces dernières années, l'objet d'études minutieuses et précises de la part de divers chimistes. Ces recherches tendent à faire ressortir de mieux en mieux la vérité de cette loi générale :

» *Lorsqu'à un composé non saturé* $C^nH^n, \ldots, Y$, *renfermant des chaînons carbonés non saturés, inégalement hydrogénés, tels que* CH^2, CH *et* C, *s'ajoute un système moléculaire* XX', *formé de radicaux simples ou composés, différents de nature, de qualité et d'énergie chimique, le radical* X, *négatif ou le plus négatif, se fixe sur le chaînon carboné le moins hydrogéné, et le radical* X', *le moins négatif, radical positif d'une manière absolue ou par opposition, se fixe sur le chaînon carboné le plus hydrogéné.*

» Les produits d'addition de l'acide hypochloreux, notamment, se construisent conformément à cette règle générale. Je n'ai pas l'intention de faire ici la revue de toutes les chlorhydrines basiques ainsi obtenues; cette révision me paraît superflue. Je me bornerai à rappeler ce qui concerne les dérivés *allyliques*, ces dérivés se rattachant directement à l'objet propre de cette Note.

» J'ai fait voir, il y a peu de temps (1), que les composés allyliques, en général, $(C^3H^5)X$, quelle qu'en soit d'ailleurs la fonction, se combinent facilement et intégralement à une molécule $(OH)Cl$ d'acide hypochloreux; que ces produits d'addition $(C^3H^5)X(OH)Cl$ sont des *chlorhydrines glycériques;* enfin, que ces chlorhydrines basiques sont des dérivés hydroxylés ou alcooliques *primaires*, répondant à la formule générale

$$\begin{array}{l} CH^2X \\ | \\ CHCl \\ | \\ CH^2(OH), \end{array}$$

laquelle en représente nettement et complétement la structure.

» Or les dérivés allyliques C^3H^5X ne sont autre chose que les dérivés *primaires* du propylène C^3H^6

$$\begin{array}{l} CH^2X \\ | \\ CH \\ \| \\ CH^2 \end{array} \qquad \begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CH \\ \| \\ CH^2. \end{array}$$

» Cette manière d'envisager la constitution de ces composés, confirmée par l'ensemble des réactions dans lesquelles on les a engagés, ne trouve plus guère de contradicteurs aujourd'hui. Cela étant, le propylène doit, en s'ajoutant à l'acide hypochloreux $(OH)Cl$, fournir une *monochlorhydrine* $C^3H^6(OH)Cl$, *alcoolique* et *primaire,* comme les dérivées allyliques eux-mêmes, et répondant à la formule

$$\begin{array}{l} CH^2OH \\ | \\ CHCl \\ | \\ CH^3. \end{array}$$

C'est ce qui n'aurait pas lieu, d'après M. Markownikoff (2), qui a réalisé, il y a quelques années, cette intéressante réaction; la monochlorhydrine propylénique ainsi obtenue serait alcoolique et *secondaire*, comme l'indique la formule

$$\begin{array}{l} CH^2Cl \\ | \\ CH(OH) \\ | \\ CH^3. \end{array}$$

---

(1) *Bulletin de l'Académie royale, etc., de Belgique*, t. XXXVII, 2e série, p. 361.

(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie,* t. CLIII, p. 251-255.

» Ce fait constituerait, s'il était exact, une exception et une dérogation grave à la règle énoncée ci-dessus, exception d'autant plus extraordinaire qu'elle serait, à mon sens, la seule à citer, du moins en ce qui concerne les produits d'addition de l'acide hypochloreux.

» Malgré toute l'estime que j'éprouve pour les beaux travaux de M. Markownikoff et la juste autorité de son nom, je n'ai pu, après mûre réflexion, accepter son opinion comme l'expression d'une vérité. J'ai relu attentivement son travail; il est irréprochable quant aux faits eux-mêmes, et j'admets la réalité de toutes les données expérimentales qu'il contient; mais je rejette cette conclusion quant à la nature du produit d'addition du propylène à l'acide hypochloreux. Cette conclusion n'est justifiée, d'une manière rigoureuse et certaine, par aucun fait.

» Deux systèmes de réaction inverse, la *réduction* et l'*oxydation* inverses, permettent de déterminer *sûrement* la structure des deux monochlorhydrines propyléniques $C^3H^6(OH)Cl$ possibles

(*a*)	CH^2Cl — $CH(OH)$ — CH^3	(*b*)	CH^2OH — $CHCl$ — CH^3

» Sous l'action de l'hydrogène naissant, amalgame sodique et eau, l'un de ces produits (*a*) doit se transformer en alcool *isopropylique*

CH^2Cl — $CHOH$ — CH^3	CH^3 — $CH(OH)$ — CH^3

l'autre (*b*) en *alcool propylique normal*

CH^2OH — $CHCl$ — CH^3	CH^2OH — CH^2 — CH^3

» Par *oxydation*, la monochlorhydrine (*a*), *alcool secondaire*, doit produire d'abord de l'*acétone monochlorée* C^3H^5ClO, et ultérieurement les produits de décomposition de celle-ci, de l'acide carbonique et de l'acide acétique ou acétique monochloré

CH^2Cl	CH^2Cl	$COOH$	$COOH$
$CHOH$	CO	CH^3	CH^2Cl
CH^3	CH^3	HCl	CO^2

La monochlorhydrine (*b*), au contraire, en sa qualité d'*alcool primaire*, fournira successivement de l'*aldéhyde propionique monochlorée* C^3H^5ClO et de l'*acide chloropropionique*

$$\begin{array}{ccc} CH^2OH & CHO & COOH \\ | & | & | \\ CHCl & CHCl & CHCl \\ | & | & | \\ CH^3 & CH^3 & CH^3 \end{array}$$

C'est ce second procédé qu'a mis en œuvre M. Markownikoff, mais d'une manière incomplète, en s'arrêtant au premier produit de l'oxydation C^3H^5ClO.

» Par l'action d'agents oxydants, tels que l'acide hypochloreux et l'anhydride chromique, la monochlorhydrine propylénique $C^3H^6(OH)Cl$ a été transformée, par M. Markownikoff, en un corps liquide incolore, d'une odeur forte, piquante, se combinant avec le sulfite monosodique, bouillant de 116 à 120 degrés et répondant, ainsi que l'analyse l'a constaté, à la formule C^3H^5ClO. C'est la formule de l'acétone monochlorée, et ce sont là aussi les propriétés les plus saillantes de ce composé : aussi M. Markownikoff admet-il que c'est en ce produit que s'est réellement convertie sa monochlorydrine propylénique, et représente-t-il la constitution de celle-ci par la formule

$$\begin{array}{c} CH^2Cl \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH^3 \end{array}$$

» Cette conclusion n'est nullement rigoureuse; les caractères assignés et reconnus à ce produit d'oxydation doivent en effet s'appliquer également bien à l'*aldéhyde propionique monochlorée* et à l'*acétone monochlorée*, composés isomères.

» Ce que nous savons des dérivés chlorés de l'aldéhyde acétique nous permet de prévoir que l'aldéhyde propionique monochlorée doit constituer aussi un liquide d'une odeur forte et piquante. Cette aldéhyde monochlorée doit aussi pouvoir se combiner aisément aux bisulfites, et quant à son point d'ébullition, il doit se confondre avec celui de l'acétone monochlorée.

» A la formule C^3H^5ClO correspondent *trois* composés différents :

Aldéhyde propionique monochlorée................	$CH^3-CHCl-CHO$
Acétone monochlorée..........................	$CH^3-CO-CH^2Cl$
Oxyde de propylène monochloré ou épichlorhydrine...	$CH^2-CH-CH^2Cl$ (les deux premiers C liés par O)

» Ce sont les dérivés monochlorés des trois oxydes biatomiques C^3H^6O isomères

Aldéhyde propionique..........	CH^3-CH^2-CHO	Éb. 48°
Acétone.....................	$CH^3-CO-CH^3$	56°
Oxyde de propylène...........	$CH^2-CH-CH^3$ (CH² et CH liés par O)	35°

» Or deux de ces dérivés monochlorés, bien connus, l'acétone monochlorée et l'épichlorhydrine, ont le même point d'ébullition, 118 degrés, malgré la différence assez notable de volatilité des composés non chlorés correspondants, 35 et 56 degrés. Cela étant, je me crois en droit de conclure que l'aldéhyde propionique monochlorée, qui dérive d'un composé intermédiaire par sa volatilité entre l'acétone et l'oxyde de propylène, doit également bouillir à 118 degrés.

» Pour décider, par la voie de l'oxydation, la question de la constitution de la monochlorhydrine $C^3H^6 + (OH)Cl$, il est donc nécessaire de pousser cette oxydation au delà du point auquel s'est arrêté M. Markownikoff. C'est ce que j'ai fait.

» Je rendrai compte du résultat de mes expériences dans une prochaine Communication. »

ZOOLOGIE. — *Sur les Actinies des côtes océaniques de France.* Note de M. P. **Fischer**, présentée par M. P. Gervais.

« Les Actinies des côtes océaniques de France (en comprenant dans cette région géographique les îles anglo-normandes), sont au nombre de trente et une espèces : *Cerianthus membranaceus*, Gmelin; *Edwardsia Harassei*, Quatrefages; *E. timida*, Quatrefages; *E. Beautempsi*, Quatrefages; *E. callimorpha*, Gosse; *Halcampa chrysanthellum*, Peach; *Peachia undata*, Gosse; *P. triphylla*, Gosse; *Anemonia sulcata*, Pennant; *Aiptasia Couchi*, Cocks; *Actinia equina*, Linné; *Metridium dianthus*, Ellis; *Cereus pedonculatus*, Pennant; *Sagartia nivea*, Gosse; *S. venusta*, Gosse; *S. miniata*, Gosse; *S. sphyrodeta*, Gosse; *S. pellucida*, Hollard; *S. viduata*, Müller (y compris *S. troglodytes*, Johnston); *S. ignea*, Fischer; *S. erythrochila*, Fischer; *S. effœta*, Linné; *Adamsia palliata*, Bohadsch; *Chitonactis coronata*, Gosse; *Bunodes verrucosus*, Pennant; *B. Balli*, Cocks; *B. biscayensis*, Fischer; *Tealia felina*, Linné; *Corynactis viridis*, Allman; *Palythoa Couchi*, Johnston; *P. sulcata*, Gosse.

» Sur ces trente et une espèces, vingt-cinq, c'est-à-dire les cinq sixièmes

environ habitent les mers de la Grande-Bretagne et ont été décrites dans l'*Actinologia britannica* de M. Gosse. Les six espèces qui manquent en Angleterre sont : *Cerianthus membranaceus, Edwarsia Harassei, E. timida, Sagartia ignea, S. erythrochila, Bunodes biscayensis.* Le Cérianthe appartient à la faune méditerranéenne et peut-être aussi le *Sagartia erythrochila.*

» Les vingt-cinq espèces de nos côtes qui habitent les mers d'Angleterre ne fournissent que trois espèces s'étendant jusque dans la Méditerranée; ce sont : *Anemonia sulcata, Actinia equina, Adamsia palliata.*

» Notre faune actinologique française diffère néanmoins de celle des côtes de la Grande-Bretagne par l'absence de plusieurs genres qui ont un caractère éminemment boréal et qu'on trouve surtout aux Shetland et au nord de l'Écosse : tels sont les genres *Phellia, Gregoria, Bolocera, Hormathia, Stomphia, Ilyanthus, Capnea, Aureliania, Zoanthus.* A peine si l'on cite dans la Méditerranée trois genres d'Actinies qui manquent sur nos rivages océaniques. On peut en conclure que, si notre littoral de l'Océan compte beaucoup d'Actinies et peu de Gorgones et de Polypiers (1), la Méditerranée présente une proportion inverse.

» La distribution bathymétrique des Actinies est très-simple; elles vivent presque toutes dans des eaux peu profondes : on ne les trouve que dans les zones littorales des Laminaires (0-28 mètres), et des Nullipores (28-72 mètres). Au delà se montrent la plupart des Polypiers qui caractérisent la zone suivante, dite des Brachyopodes et des Coraux (72-184 mètres).

» Dans la zone littorale vivent surtout les *Actinia equina, Anemonia sulcata, Sagartia ignea, S. erythrochila, Bunodes verrucosus, Palythoa sulcata,* etc.

» La zone des Laminaires est habitée principalement par les Actinies pivotantes, ainsi que par les *Metridium dianthus, Sagartia sphyrodeta, S. pellucida,* etc.

» Dans la zone des Nullipores ou des grands Buccins, on drague, sur les coquilles, les *Sagartia effœta, S. viduata, Adamsia palliata, Chitonactis coronata* et *Palythoa Couchi.*

» Tous les zoologistes qui se sont attachés à la distinction spécifique des Actinies ont cherché à établir le nombre des cycles et le nombre des tenta-

(1) Les Polypiers de nos côtes océaniques sont : *Caryophylla Smithi, Dendrophyllia cornigera, Desmophyllum crista-galli, Paracyathus striatus.* Les Gorgones sont : *Gorgonia verrucosa, Pterogorgia rhizomorpha, Muricea placomus.*

cules dans chaque cycle. Le nombre des cycles n'est pas absolu; il n'est pas rare de trouver un cycle de plus ou de moins chez des exemplaires adultes d'une même espèce; ainsi le *Tealia felina* a 5 cycles (10, 10, 20, 40, 80) sur les côtes de Normandie, et 4 cycles seulement (10, 10, 20, 40) sur les côtes d'Angleterre (1); mais je n'attache à ce fait que peu d'importance.

» Quant au nombre des tentacules dans chaque cycle, il mérite un examen sérieux; si des anomalies existent, si certains individus échappent à toute règle, il n'est pas moins évident qu'on peut désigner des archétypes pour la plupart des espèces.

» 1° Le type à 6 tentacules et ses multiples (12, 24, 48, etc.) est le plus commun; c'est ce qui a induit quelques observateurs à supposer que toutes les Actinies en dérivaient. D'après les observations de M. Gosse et les miennes, ce type existe chez une vingtaine d'Actinies des mers d'Europe. Les *Bunodes*, entre autres, peuvent être considérés comme des Hexactinies parfaites.

» 2° Le type à 8 tentacules et ses multiples est assez fréquent. Il est indiqué pour 9 espèces, auxquelles on pourra joindre probablement les Cérianthes.

» 3° Le type à 10 tentacules ne se montre que chez le *Tealia felina* (2).

» 4° Le *Palythoa sulcata* seul a 11 tentacules.

» 5° Ces divers types se combinent entre eux; ainsi l'*Edwardsia carnea* aurait pour formule 8, 8, 12, et le *Corynactis viridis* 16, 24, 32, 32.

» 6° Enfin il existe des types indéterminés : faut-il rattacher au type 6, 12, etc., ou à un type 9, 18 et ses multiples, les deux espèces suivantes : *Anemonia sulcata* (36, 36, 36, 72); *Ilyanthus Mitchelli* (18, 18)? Quel est le type de l'*Aureliania angusta,* dont la rangée marginale est composée de 42 tentacules? Le *Palythoa Couchi* a, d'après mes observations, 2 cycles de 14 à 15 tentacules. M. Gosse lui attribue 24 tentacules (12, 12) chez les jeunes, et 28 (14, 14) chez les adultes, ce qui prouverait qu'à un moment cette espèce est une Hexactinie.

» Ces faits donnent à penser que, dans le groupe zoologique des Actinies, le nombre des tentacules n'a pas la valeur qu'on lui attribue; le type n'a même pas l'importance d'un caractère générique, puisque dans les genres

---

(1) De même le *Sagartia sphyrodeta* a 5 cycles (8, 8, 16, 32, 64) sur nos côtes, et 4 cycles en Angleterre (8, 8, 16, 16) d'après Gosse.

(2) L. Agassiz a découvert en Amérique une espèce (*Rhodactinia Dœvisii*) du même type. Ses embryons ont 10 tentacules seulement.

Sagartia, Phellia, Haleampa, Edwarsia, certaines espèces ont 8 et les autres 12 tentacules et leurs multiples.

» La variabilité du nombre des tentacules s'expliquera par l'embryogénie des Actinies, l'embryon ayant successivement 4, 6, 8, 10, 12 cloisons et tentacules. En supposant un arrêt de développement à chacune de ces périodes, on obtient les types divers qui leur correspondent; et chez certaines espèces la combinaison normale de deux types (*Edwarsia carnea*, *Corynactis viridis*) nous représente fidèlement le développement normal d'une Hexactinie qui passe de 8 à 12 cloisons et tentacules.

» En voyant combien est varié chez les Actinies le type tentaculaire, on peut aussi mettre en doute l'importance du nombre des systèmes et des cycles chez les Polypiers. Néanmoins, je suis frappé de cette circonstance que les Polypiers rugueux, à type tétraméral, ne se trouvent guère que dans les terrains de transition; ils ont donc précédé les Polypiers secondaires de type hexaméral; de même, chez les embryons de nos Actinies actuelles, on voit apparaître 4, puis 6 tentacules. L'histoire des êtres à la surface de la terre rappelle par conséquent le développement d'un animal actuel.

» Quelques espèces d'Actinies semblent se reproduire avec la plus grande facilité au moyen de petits fragments abandonnés par le pied. J'ai constaté ce procédé de multiplication chez tous les *Sagartia pellucida* (1) que j'ai tenus en captivité en 1872 et en 1874. Dicquemare avait découvert ce fait étrange chez le *Metridium dianthus*.

» La scissiparité spontanée est, au contraire, le mode de propagation le plus commun chez le *Sagartia ignea*. Je l'ai observée également chez l'*Anemonia sulcata*. Jamais elle ne s'est produite chez le *Sagartia effœta* et chez plusieurs autres espèces que j'ai examinées à loisir. La tendance à la scissiparité et à la reproduction par des fragments du pied aurait presque la valeur d'un caractère spécifique. »

CHIRURGIE. — *Sur l'hétéroplastie.* Note de M. B. Anger, présentée par M. Larrey.

« J'ai entrepris des recherches et des observations cliniques sur la transplantation de certaines parties de peau empruntées à des membres amputés,

(1) Le 23 août 1872, un *Sagartia pellucida* abandonne une dizaine de fragments du pied; le 25 août, ils s'arrondissent; le 5 septembre, l'un deux portait 8 tentacules; le 7 septembre, le même fragment en présentait 15 ou 16.

(2) Le 18 septembre 1874, un *Anemonia sulcata* divisé spontanément rapproche ses tégu-

et appliquées ou appropriées à certaines pertes de substance, dans le but d'en obtenir la cicatrisation chez d'autres sujets. M. Larrey a proposé de donner à ce procédé nouveau le nom d'*hétéroplastie*.

» En donnant des soins à un blessé atteint d'une vaste brûlure du pied et de la jambe, j'ai songé d'abord à activer la cicatrisation en employant les greffes épidermiques autoplastiques, conseillées et appliquées par M. Reverdin (de Genève); mais, comme il me semblait difficile de me procurer un nombre suffisant de greffes sur le sujet lui-même, j'essayai de les prendre sur des membres amputés à d'autres sujets, et je réussis.

» Ce premier succès de greffes hétéroplastiques me donna l'idée d'opérer avec des greffes dermo-épidermiques, obtenues de la même façon. Je réussis encore, et je fus ainsi conduit à présumer que probablement je réussirais également en transplantant des greffes qui comprendraient toute l'épaisseur de la peau et même le tissu cellulaire sous-cutané.

» Une première greffe cutanée hétéroplastique fut pratiquée, à l'aide de lambeaux qui comprenaient toute l'épaisseur de la peau et qui avaient été pris sur la face palmaire d'un doigt amputé. Les greffes cutanées avaient 1 ou 2 centimètres de circonférence, et furent appliquées sur la jambe ulcérée d'un autre sujet, une ou deux minutes après l'amputation; elles furent maintenues à l'aide de bandelettes de diachylon. Trois jours après, j'enlevai les bandelettes et je constatai que les parties greffées étaient intimement unies à la surface de la brûlure, et manifestement vascularisées.

» J'ai obtenu également la greffe de portions de peau, dans toute leur épaisseur, qui entouraient une tumeur des lombes. Enfin j'ai réussi à greffer la muqueuse préputiale d'un jeune sujet opéré de la circoncision.

» Dans tous les cas, la greffe a été faite avec des tissus qui avaient conservé la température du corps. Dans les deux derniers, j'avais placé les deux sujets l'un auprès de l'autre, de façon à pouvoir pratiquer la transplantation sans aucune perte de temps.

» L'observation m'a montré que l'épiderme qui recouvrait les lambeaux devenait au bout de quelques jours moins adhérent, et paraissait prêt à se détacher. J'ai constaté, dans tous les cas, que, au bout de quatre, cinq ou six jours, cet épiderme tombait, en laissant le lambeau dénudé comme la surface d'un tégument fraîchement recouvert d'un vésicatoire. La cica-

---

ments divisés; le 21 septembre, le disque de nouvelle formation s'étale et l'on voit les rudiments des nouveaux tentacules; le 28 septembre, ceux-ci sont au nombre de 20.

trice ne s'en est pas moins formée très-rapidement, sur toute la surface du lambeau et à sa périphérie. Ce résultat est de nature à faire croire que les greffes dites *épidermiques* ne réussissent qu'à la condition qu'une lamelle du derme reste unie à l'épiderme.

» Je n'ai appliqué l'hétéroplastie cutanée que chez un malade, pour obtenir la cicatrisation d'une large brûlure; mais je crois pouvoir espérer et prévoir de nombreuses et fécondes applications de ma méthode. Les opérations seront toujours absolument inoffensives, puisque les parties séparées pour d'autres opérations suffisent. Le chirurgien devra apporter la plus grande attention à la recherche des états diathésiques qui pourraient préexister chez le sujet auquel le tégument est enlevé. Ce serait agir avec une très-grande imprudence que de faire l'hétéroplastie de portions de peau prises au voisinage trop direct d'un tissu cancéreux, ou d'agir avec les tissus d'un sujet atteint de maladie contagieuse. »

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *Nouvelles recherches sur l'organogénie du* Lophospermum erubens. Note de M. **Frémineau**, présentée par M. Chatin.

« La fleur apparaît à l'aisselle d'une grande bractée; sur le mamelon qui doit donner les éléments de la fleur apparaissent deux petites bractées.

» Le calice se présente bien avec la disposition quinconciale; l'un des sépales, le supérieur, est généralement plus long que les deux suivants, ceux-ci plus longs que les deux derniers ou inférieurs; ces différences s'aperçoivent au début et sont appréciables à la mensuration.

» Le calice est développé depuis longtemps qu'il n'y a pas encore trace de corolle. Pour suivre le développement de la corolle, il faut écarter les pièces du calice qui sont appliquées fortement l'une contre l'autre, les abattre. Alors voici ce que l'on constate : cinq mamelons apparaissent; un assez volumineux représente la lèvre médiane inférieure, puis deux plus volumineux représentent les deux lobes latéraux, puis enfin deux plus petits donneront les deux portions de la lèvre supérieure.

» A cette époque, il n'y a pas encore trace d'étamines, et tout le travail de développement se passe à couvert sous les pièces du calice.

» A partir de ce moment, on voit un travail de bourgeonnement se produire, qui donne lieu à une série de mamelons cellulaires dont les plus extérieurs, alternant avec les pièces du calice, et déjà signalés, représentent la corolle; les plus intérieurs seront les étamines.

» A ce moment, le travail de développement des deux ordres de mamelons marche à peu près avec la même rapidité; mais, dès que les étamines commencent à se dessiner, le travail de développement de la corolle devient plus rapide, et bientôt elle couvre d'une manière complète l'androcée et le gynécée; les pièces de la corolle se trouvent alors disposées de la manière suivante : les deux pétales postérieurs recouvrent les deux pétales latéraux, et ceux-ci recouvrent le pétale antérieur : à ce moment, la soudure de la corolle est faite.

» Pendant que se passent ces faits, l'androcée se développe de la manière suivante : les lobes staminaux, moins volumineux que les lobes corollins, se développent plus lentement que ceux-ci. A leur point de départ, ils ont entre eux le même volume, c'est-à-dire $0^{mm},19$ de longueur sur $0^{mm},17$ de largeur, ce qui n'a pas lieu pour la corolle.

» A mesure que se fait leur développement, et quand les filets des quatre premières étamines n'existent pas encore, la cinquième a déjà un filet, les deux étamines inférieures ont leurs loges déjà marquées, les deux suivantes plus petites les ont moins, la cinquième, qui sera infertile, encore moins.

» Le développement prématuré de la cinquième étamine ne porte donc que sur le filet.

» Dans le développement de la corolle, le fait remarquable est celui-ci : ce sont les deux pièces latérales qui se développent les premières, puis la pièce antérieure, et enfin les deux postérieures.

» Quant au pistil, rien de différent de ce qui a été décrit par les auteurs. »

M. É. Duchemin adresse une nouvelle Note concernant l'invention de la boussole circulaire.

L'auteur fait observer que la Lettre de *la Hire*, insérée au « Mercure galant » de 1687, et citée récemment par M. E. Muller, mentionne la construction d'une boussole formée, non pas d'un anneau d'acier, mais d'un *fil d'acier*. La Hire ajoute d'ailleurs : « Si les pôles de la vertu de l'aimant changent sur la pierre d'aimant de la même manière qu'ils font sur la terre, il semble que la même chose doit arriver à cet anneau »; et plus loin, à propos de la mobilité attribuée aux pôles : « A moins que ces sortes de nouveautés ne tombent dans les mains de personnes qui aient un grand amour pour l'avancement des sciences, on ne peut espérer d'en rien apprendre de certain ».

M. J. **Lang** propose la substitution de la poudre de liége à la poudre de lycopode pour la plupart de ses applications.

M. le général **Morin** présente à l'Académie la deuxième livraison du tome V de la *Revue d'Artillerie*, publiée par ordre du Ministre de la Guerre.

Cette livraison contient, entre autres articles :

» 1° La fin de la traduction de l'ouvrage de M. le comte Bylandt-Rheidt, major général de l'artillerie autrichienne, sur le *tir plongeant*. Cette traduction, due à M. le capitaine Muzeau, contient des données très-intéressantes sur les règles à suivre pour le tir en brèche exécuté à grande distance, et dont les avantages, ainsi que les inconvénients, peuvent donner lieu à des appréciations diverses, suivant les conditions dans lesquelles se trouve la défense.

» 2° Un Mémoire remarquable sur *la composition et le service de l'artillerie à l'avant-garde d'une armée en campagne*, par M. S.-C. Pratt, lieutenant de l'artillerie royale d'Angleterre, traduit par M. le capitaine Daru, et qui renferme des considérations importantes sur cette question.

» 3° Les résultats d'expériences exécutées par la direction d'artillerie de Brest sur l'emploi de la dynamite pour le fractionnement des bouches à feu en fonte hors de service, rapportés sans nom d'auteur. Ce travail peut intéresser l'industrie métallurgique, autant que le service d'artillerie.

» Il existe, en effet, dans plusieurs places ou dans les batteries du littoral une quantité considérable de bouches à feu en fonte, reformées, que les maîtres de forges refusent de recevoir, comme vieilles matières, dans les marchés par conversion, à cause de leur poids et des difficultés de transport qui en résultent. Or les expériences exécutées à Brest, sur plusieurs de ces bouches à feu, à l'aide de la dynamite, ont montré que, par un emploi convenable de cette matière explosive, on pouvait fractionner un canon en autant de tronçons qu'on le voulait, au moyen d'une dépense relativement faible.

» On comprend de suite le parti que l'État et l'industrie privée peuvent tirer des résultats de ces expériences, pour l'exécution desquelles les officiers de la direction d'artillerie de Brest ont d'ailleurs établi et appliqué des règles rationnelles dont l'observation des effets a montré l'exactitude.

» 4° Un appareil ingénieux destiné à figurer le mouvement des projectiles oblongs dans l'air, imaginé par M. le capitaine Perrodon, est aussi

décrit dans ces numéros, et les résultats observés par l'auteur, mais à de faibles vitesses, lui ont permis d'appeler l'attention sur l'inconvénient que peuvent avoir les rayures à pas trop court, au point de vue de la régularité du mouvement des projectiles.

» 5° Une Note sur le nouveau matériel de campagne de l'artillerie allemande, adopté en 1873, qui se compose d'un canon de 8 centimètres destiné aux batteries à cheval, et d'un canon de 9 centimètres pour la totalité des batteries montées.

» La livraison est terminée par une description de l'appareil qui est employé aux forges du Creuzot pour les essais de résistance des aciers. »

M. **Dupuy de Lôme** fait hommage à l'Académie, au nom du Ministre de la Marine, de la 2e livraison du tome II (1874) du « Mémorial de l'Artillerie de la Marine ».

« Cette livraison contient le compte rendu des expériences récentes exécutées par la Commission de Gâvre sur les mitrailleuses et les canons-revolvers des systèmes Gatling et Hotchkiss, expériences comparées avec celles qui ont été exécutées en Angleterre dans ces dernières années.

» Un résumé des expériences exécutées à Gâvre sur diverses dispositions ayant pour objet d'empêcher la projection des éclats à l'intérieur des navires, et un compte rendu des expériences de tir exécutées, en Angleterre, avec un canon de 25 tonnes contre la tourelle du navire cuirassé *le Glatton*, continuent l'exposé des études sur la résistance des plaques de blindage, commencé dans la précédente livraison.

» Le remarquable Mémoire de M. Hélie, donnant les formules qui permettent de déterminer les conditions de pénétration des projectiles dans les massifs cuirassés, complète ces renseignements. Ce Mémoire, publié pour la première fois en 1868, a été revu et complété, à l'aide des expériences les plus récentes; les formules proposées par le savant rapporteur de la Commission de Gâvre ont ce mérite, qu'elles n'ont pas été, jusqu'à ce jour, mises en défaut; elles viennent d'être encore confirmées d'une façon remarquable par les tirs exécutés, il y a quelques jours, sur les murailles destinées aux nouveaux types de nos navires cuirassés.

» Un troisième article continue l'historique des expériences entreprises par le Département de la Marine pour la création d'un système d'artillerie rayée, historique commencé dans les livraisons précédentes. Cet article, arrivant aux essais de 1857 et 1858, comprend les expériences compara-

tives du système de projectiles à tenons ajustés, et du système dit *à arasement* que le Département de la Marine a été conduit à lui substituer.

» Enfin, la livraison se termine par un résumé des expériences faites par M. Athanase Dupré sur la résistance opposée par les gaz et les liquides au mouvement des corps qui y sont plongés dans certaines conditions spéciales. Ces expériences ont été décrites, pour la première fois, dans un chapitre de l'ouvrage sur la Théorie mécanique de la chaleur, publié peu de temps avant la mort d'Athanase Dupré; elles sont restées à peu près ignorées des artilleurs, et l'on n'avait pas encore signalé la possibilité d'en tirer parti pour les applications à la balistique. Le Mémorial de l'Artillerie de la marine, en appelant l'attention sur ces expériences, complète et rectifie quelques-unes des propositions d'Athanase Dupré. Il indique la marche à suivre pour appliquer les formules de l'écoulement des fluides à l'étude des lois de la résistance de l'air sur les projectiles, et signale ainsi une voie nouvelle qui pourra conduire à d'utiles enseignements. »

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 16 novembre 1874.

Cour de Cassation. Audience de rentrée du 3 *novembre* 1874. *Présidence de M. le premier Président Devienne. Discours prononcé par* M. Renouard, *procureur général : De l'impartialité.* Paris, Cosse, Marchal et Billard, 1874; br. in-8°.

Histoire des Mathématiques depuis leurs origines jusqu'au commencement du XIXe *siècle; par* F. Hoefer. Paris, Hachette et Cie, 1874; 1 vol. in-12. (Présenté par M. Bertrand.)

Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques; par R. Argand; 2e édition, précédée d'une Préface par M. J. Houel. Paris, Gauthier-Villars, 1874; 1 vol. in-12. (Présenté par M. Bertrand.)

(A suivre.)